RADIORAMA

[RIVI]STA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA
[IN C]OLLABORAZIONE CON POPULAR ELECTRONICS

ANNO XI - N. 1
GENNAIO 1966
200 lire





Supertester 680 C

UNA GRANDE EVOLUZIONE DELLA I. C. E. NEL CAMPO DEI TESTER ANALIZZATORI!!

BREVETTATO. - Sensibilità: 20.000 ohms x volt

La **I.C.E.** sempre all'avanguardia nella costruzione degli Analizzatori più completi e più perfetti, e da molti concorrenti sempre puerilmente imitata, è ora orgogliosa di presentare ai tecnici di tutto il mondo il nuovissimo **SUPERTESTER BREVETTATO MOD. 680 C** dalle innumerevoli prestazioni e **CON SPECIALI DISPOSITIVI E SPECIALI PROTEZIONI STATICHE CONTRO I SOVRACCARICHI** allo strumento ed al raddrizzatore!

IL SUPERTESTER I.C.E. MOD. 680 C con sensibilità di 20.000 Ohms per Volt è:
IL TESTER PER I RADIOTECNICI ED ELETTROTECNICI PIU' ESIGENTI !!
IL TESTER MENO INGOMBRANTE (mm. 126x85x28) **CON LA PIU' AMPIA SCALA!** (mm. 85x65) Pannello superiore interamente in **CRISTAL** antiurto che con la sua perfetta trasparenza consente di sfruttare al massimo l'ampiezza del quadrante di lettura ed elimina completamente le ombre sul quadrante; eliminazione totale quindi anche del vetro sempre soggetto a facilissime rotture o scheggiature e della relativa fragile cornice in bachelite opaca. **IL TESTER PIU' ROBUSTO, PIU' SEMPLICE, PIU' PRECISO!** Speciale circuito elettrico **Brevettato** di nostra esclusiva concezione che unitamente ad un limitatore statico permette allo strumento indicatore ed al raddrizzatore a lui accoppiato, di poter sopportare sovraccarichi accidentali od erronei anche **mille** volte superiori alla portata scelta! Strumento antiurto con speciali sospensioni elastiche. Scatola base in un nuovo materiale plastico infrangibile. Circuito elettrico con speciale **dispositivo per la compensazione degli errori dovuti agli sbalzi di temperatura. IL TESTER SENZA COMMUTATORI** e quindi eliminazione di guasti meccanici, di contatti imperfetti, e minor facilità di errori nel passare da una portata all'altra. **IL TESTER DALLE INNUMEREVOLI PRESTAZIONI:**



10 CAMPI DI MISURA E 45 PORTATE!!!

VOLTS C. C.:	**7 portate:**	con sensibilità di 20.000 Ohms per Volt: **100 mV. - 2 V.** - 10 - 50 - 200 - 500 e 1000 V. C.C.
VOLTS C. A.:	**6 portate:**	con sensibilità di 4.000 Ohms per Volt: **2** - 10 - 50 - 250 - 1000 e **2500** Volts C.A.
AMP. C.C.:	**6 portate:**	**50** μ**A** - 500 μA - 5 mA - 50 mA - 500 mA e **5 A.** C.C.
AMP. C.A.:	**1 portata:**	200 μA C.A. (con caduta di tensione di soli 100 mV)
OHMS:	**6 portate:**	4 portate: Ω x 1 - Ω x 10 - Ω x 100 - Ω x 1000 con alimentazione a mezzo pila interna da 3 Volts
		1 portata: Ohms per 10.000 a mezzo alimentazione rete luce (per letture fino a 100 Megaohms)
		1 portata: Ohms diviso 10 - Per misure in decimi di Ohm - Alimentaz. a mezzo stessa pila interna da 3 Volts
Rivelatore di REATTANZA:	**1 portata:**	da 0 a 10 Megaohms
CAPACITA':	**4 portate:**	(2 da 0 a 50.00 e da 0 a 500.000 pF. a mezzo alimentazione rete luce - 2 da 0 a 15 e da 0 a 150 Microfarad con alimentazione a mezzo pila interna da 3 Volts)
FREQUENZA:	**3 portate:**	0 ÷ 50; 0 ÷ 500 e 0 ÷ 5000 Hz.
V. USCITA:	**6 portate:**	2 - 10 - 50 - 250 - 1000 e 2500 V.
DECIBELS:	**5 portate:**	da — 10 dB a + 62 dB

Inoltre vi è la possibilità di estendere le portate suaccennate anche per misure di 25.000 Volts C.C. per mezzo di puntale per alta tensione mod. 18 I.C.E. del costo di L. 2.980 e per **misure Amperometriche in corrente alternata** con portate di 250 mA; 1 Amp.; 5 Amp.; 25 Amp.; 100 Amp.; con l'ausilio del nostro trasformatore di corrente mod. 616 del costo di L. 3.980. Il nuovo **SUPERTESTER I.C.E. MOD. 680 C** Vi sarà compagno nel lavoro per tutta la Vostra vita. **Ogni strumento I.C.E. è garantito.**

PREZZO SPECIALE propagandistico per radiotecnici, elettrotecnici e rivenditori **L. 10.500 !!!** franco nostro stabilimento completo di puntali, pila e manuale d'istruzione. Per pagamenti all'ordine od alla consegna **omaggio del relativo astuccio** antiurto ed antimacchia in resinpelle speciale resistente a qualsiasi strappo o lacerazione. Per i tecnici con minori esigenze la I.C.E. può fornire anche un altro tipo di Analizzatore e precisamente il **mod. 60 con sensibilità di 5000 Ohms per Volt** identico nel formato e nelle doti meccaniche al mod. 680 C ma con minori prestazioni e minori portate (25) **al prezzo di sole L. 6.900** - franco stabilimento - astuccio compreso. Listini dettagliati a richiesta: **I.C.E. VIA RUTILIA 19/18 MILANO TELEF. 531.554/5/6.**

Amperometri a tenaglia I. C. E. mod. 690 - Ampertest

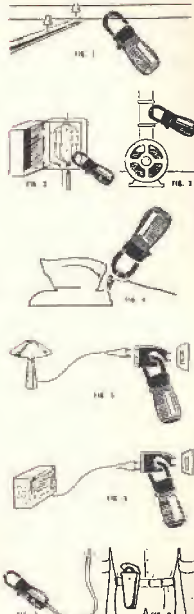


Per misure amperometriche immediate in C.A. senza interrompere i circuiti da esaminare.

Ruotando il commutatore delle diverse portate, automaticamente appare sul quadrante la sola scala della portata scelta. Si ha quindi maggior rapidità nelle letture ed eliminazione di errori. **Indice bloccabile onde poter effettuare la lettura con comodità anche dopo aver tolto lo strumento dal circuito in esame!**

Possibilità di effettuare misure amperometriche in C.A. su conduttori nudi o isolati fino al diametro di mm. 36 o su barre fino a mm. 41x12 (vedi fig. 1-2-3-4). Dimensioni ridottissime e perciò perfettamente tascabile: lunghezza cm. 18,5; larghezza cm. 6,5; spessore cm. 3; minimo peso (400 grammi). Custodia e vetro antiurto e anticorrosibile. Perfetto isolamento fino a 1000 V. Strumento montato su speciali sospensioni molleggiate e pertanto può sopportare anche cadute ed urti molto forti. Precisione su tutte le portate superiore al 3% del fondo scala.

Apposito riduttore (modello 29) per basse intensità (300 mA F.S.) per il rilievo del consumo sia di lampadine come di piccoli apparecchi elettrodomestici (Radio, Televisori, Frigoriferi ecc.) (vedi fig. 5 e 6).



8 portate differenti in Corrente Alternata 50÷60 Hz. (6 Amperometriche + 2 Voltmetriche).

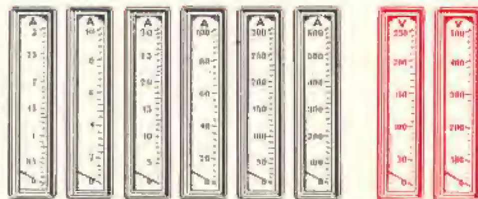
3 - 10 - 30 - 100 - 300 - 600 Amp. 250 - 500 Volts

0-300 Milliampères con l'ausilio del riduttore modello 29-I.C.E. (ved. fig. 5 e 6)

1 sola scala visibile per ogni portata

Il Modello 690 B ha l'ultima portata con 600 Volts anzichè 500.

PREZZO: L. 40.000. Sconto solito ai rivenditori alle industrie ed agli elettrotecnici. Astuccio pronto, in vinilpelle L. 500 (vedi fig. 8). Per pagamenti all'ordine od alla consegna **omaggio del riduttore modello 29**



Veramente manovrabile con una sola mano!!!

La ruota dentellata che commuta automaticamente e contemporaneamente la portata e la relativa scala è posta all'altezza del pollice per una facilissima manovra

I. C. E. INDUSTRIA COSTRUZIONI ELETTROMECCANICHE
MILANO - VIA RUTILIA, 19/18 - TELEFONI: 531 554/5/6

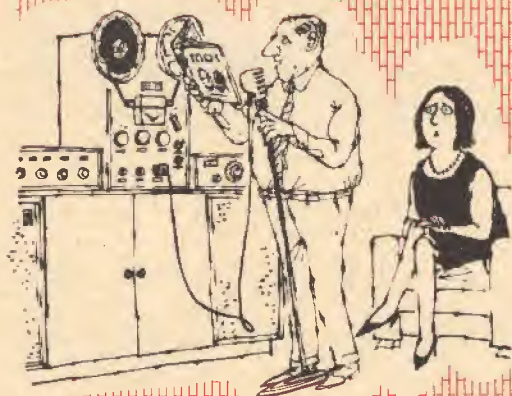


« Dottore, è rimasto di nuovo ipnotizzato dal disco stroboscopico! ».



« Per ottenere i materiali occorrenti per la costruzione del vostro sintonizzatore MF smontate semplicemente questo ricevitore radar residuato di guerra ».

RIDIRAMA



« Ma non si potrebbe ascoltare un buon nastro già registrato? ».



« Ci siamo imbattuti male. Hanno soltanto un impianto monoaurale ».

N. 1 - ANNO XI

RADIORAMA

GENNAIO, 1966

POPULAR ELECTRONICS

L'ELETTRONICA NEL MONDO



La miniaturizzazione verso l'infinitamente piccolo 7
Caos nella radiodiffusione ad onde corte 37
L'elettronica nello spazio 43
Notizie in breve 56

L'ESPERIENZA INSEGNA

Come si usano i diodi al silicio . . 26
Rivelatore a baffo di gatto . . . 36
Come scegliere un'antenna per UHF . 51
Lampeggiatore di emergenza . . . 63

IMPARIAMO A COSTRUIRE



Trasmettitore per radiocomando . . 15
Modulo amplificatore per chitarra elettrica 29
Semplice stroboscopio a 50 Hz . . 41
Amplificatore stereo con due compactron 57

LE NOSTRE RUBRICHE

Ridirama 3
Quiz delle regolazioni elettroniche . . 19
Argomenti sui transistori . . . 32
Piccolo dizionario elettronico di Radiorama 49

DIRETTORE RESPONSABILE
Vittorio Veglia

REDAZIONE
Tomasz Carver
Francesco Peretto
Antonio Vespa
Guido Bruno
Cesare Fornaro
Gianfranco Flecchia

Segretaria di Redazione
Rinalba Gamba

Impaginazione
Giovanni Lojacono

Archivio Fotografico: POPULAR ELECTRONICS E RADIORAMA
Ufficio Studi e Progetti: SCUOLA RADIO ELETTRA

HANNO COLLABORATO A QUESTO NUMERO:

G.W.A. Dummer
Mario Devilla
Paolo Amerio
Dario Novelli
Paolo Colli
Franco Buzzoli
Giorgio Cappa
Piergiorgio Balboni
Leonardo Bracco
Carlo Peirotti
Piero Rossi
Sergio Raineri



Direzione - Redazione - Amministrazione
Via Stellone, 5 - Torino - Telef. 674.432
c/c postale N. 2-12930



RIVISTA MENSILE DIVULGATIVA CULTURALE
DI ELETTRONICA RADIO E TELEVISIONE
EDITA DALLA
SCUOLA RADIO ELETTRA

Consigli utili 62
Buone occasioni! 64

LE NOVITÀ DEL MESE

Novità in elettronica 20
Dispositivo integrato di assistenza al volo 22
Sistema di visione a distanza di documenti 23
Analizzatore automatico di isotopi radioattivi 47





LA COPERTINA

Eccoci arrivati nuovamente a Natale! Fedele alla tradizione, anche quest'anno Radiorama ha voluto rivestirsi di una copertina intonata all'atmosfera di questi giorni, per portare a tutti i fedeli Lettori della rivista ed agli affezionati Allievi della Scuola Radio Elettra l'augurio più sincero di un Buon Natale e di un felice e prospero 1966.

(Copertina a cura dell'Agenzia Dolci)

RADIORAMA, rivista mensile, edita dalla SCUOLA RADIO ELETTRA di TORINO in collaborazione con POPULAR ELECTRONICS. — Il contenuto dell'edizione americana è soggetto a copyright 1966 della ZIFF-DAVIS PUBLISHING CO., One Park Avenue, New York 16, N. Y. — È vietata la riproduzione anche parziale di articoli, fotografie, servizi tecnici o giornalistici. — I manoscritti e le fotografie anche se non pubblicati non si restituiscono: daremo comunque un cenno di riscontro. — Pubblicazione autorizzata con n. 1096 dal Tribunale di Torino. — Spedizione in abbonamento postale gruppo 3°. — Stampa: SCUOLA RADIO ELETTRA - Torino — Composizione: Tiposervizio - Torino — Pubblicità Studio Parker - Torino — Distribuzione nazionale Diemme Diffus. Milanese, Via Privata E. Boschetti 11. tel. 6883407 - Milano — Radiorama is published in Italy • Prezzo del fascicolo: L. 200 • Abb. semestrale (6 num.): L. 1.100 • Abb. per 1 anno, 12 fascicoli: in Italia L. 2.100, all'Estero L. 3.700 • Abb. per 2 anni, 24 fascicoli: L. 4.000 • In caso di aumento o diminuzione del prezzo degli abbonamenti verrà fatto il dovuto conguaglio • I versamenti per gli abbonamenti e copie arretrate vanno indirizzati a « RADIORAMA » via Stellone 5, Torino, con assegno bancario o cartolina-vaglia oppure versando sul C.C.P. numero 2/12930, Torino.

GLI SPORT

DI STEFANO JACOMUZZI



Alpinismo - Atletica leggera - Atletica pesante Automobilismo - Baseball - Bocce - Calcio - Canottaggio - Ciclismo - Ginnastica - Hockey (su ghiaccio, pista e prato) - Ippica - Motociclismo - Nuoto e tuffi - Pallacanestro - Pallanuoto - Pattinaggio (ghiaccio e rotelle) - Pugilato Rugby - Scherma - Sci - Storia delle Olimpiadi Tennis - Vela e sport marinareschi in genere.

TRE VOLUMI RICCAMENTE ILLUSTRATI E RILEGATI L. 30.000



UNIONE
TIPOGRAFICO
EDITRICE
TORINESE

C. RAFFAELLO 28 - TORINO



LA MINIATURIZZAZIONE VERSO L'INFINITAMENTE PICCOLO

L'uso di fasci elettronici finemente focalizzati per formare pellicole sottili e dispositivi a semiconduttori fa già intravvedere l'estremo sviluppo di componenti così piccoli da essere invisibili ad occhio nudo

dalla rivista britannica "NEW SCIENTIST"

Il pubblico è ancora poco abituato alla idea della microelettronica, dove interi circuiti con decine di componenti sono sistemati in contenitori non più grandi di un transistore. Eppure i dispositivi microelettronici, che dapprima furono sviluppati per l'uso in apparecchiature militari ed ora stanno per essere impiegati nel campo industriale e persino negli apparecchi domestici, non rappresentano affatto i limiti della miniaturizzazione: infatti è già in fase avanzata la preparazione di nuovi dispositivi sempre più piccoli.

In passato sono state compilate tavole del « grado di stipamento » (numero di componenti sistemati in una data unità di volume), e con esse si è voluto indicare alcune possibilità future della microelettronica. Mentre tali tavole si possono considerare soltanto approssimative, quella riportata nella *fig. 1* mostra come, circa il grado di stipamento, si stiano facendo progressi assolutamente imprevedibili nei primi anni del dopoguerra, anteriormente all'invenzione del transistore. Ora si possono ottenere componenti e transistori in pellicole sottili, spesse solo

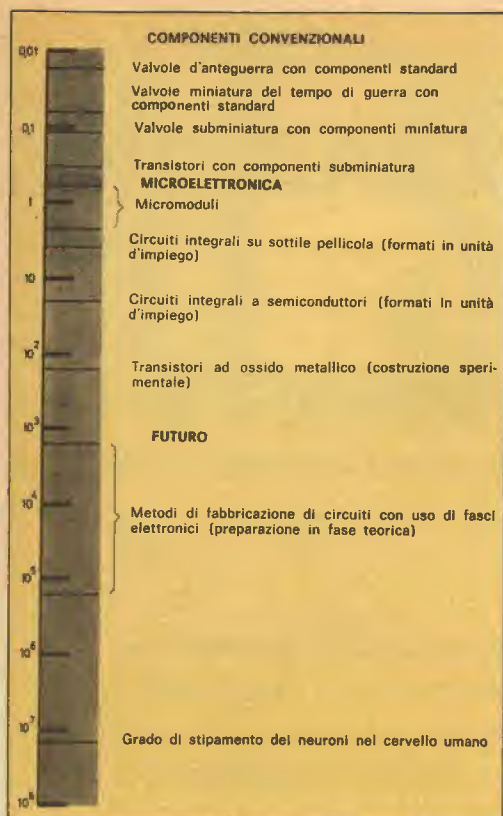


Fig. 1 - Grado di stipamento (misurato in componenti al centimetro cubo) di circuiti elettronici a bassa potenza, compresi i collegamenti.

pochi micron o persino pochi atomi, nelle quali il grado di stipamento è misurato in componenti al centimetro quadrato anziché al centimetro cubo. Attualmente abbiamo raggiunto la posizione indicata nella *fig. 1*: sicuramente c'è ancora una lunga via da percorrere prima di avvicinarsi al grado di stipamento dei neuroni in un cervello umano, ma i nuovi metodi della tecnologia dei fasci elettronici possono finalmente aprire la strada a questi fantastici livelli.

Già è ovvio che le macchine calcolatrici avranno una parte sempre maggiore nella nostra vita e che anche la loro gamma e la loro complessità aumenteranno per fornire le memorie esterne e le possibilità di calcolo richieste. È pure evidente che esse devono eseguire le operazioni di calcolo con estrema sicurezza di funzionamento, e perciò si adotteranno soluzioni tecniche largamente dimensionate (con circuiti o componenti in funzionamento parallelo), le quali aumenteranno ancora il necessario grado di stipamento dei componenti.

L'impiego dei fasci elettronici per costruire dispositivi elettronici è relativamente recente, sebbene fasci di elettroni siano stati usati in altri campi per molti anni. Pirani nel 1907 fuse il tantalio con un fascio di elettroni; Von Ardenne nel 1938 produsse piccolissimi fori in diaframmi di microscopi elettronici; e nel 1942 fu brevettato in Germania uno strumento a fascio elettronico.

Nella *fig. 2* è presentata la macchina utensile a fascio elettronico usata attualmente presso il Royal Radar Establishment (Gran Bretagna) e nella *fig. 3* è mostrata una sezione schematica delle sue parti principali.

Sopra una piccola area del materiale da trattare viene focalizzato un fascio di elettroni sottoposti all'azione di un campo elettrico molto intenso. Quando il fascio colpisce il materiale, l'energia cine-

tica degli elettroni accelerati (essi possono essere accelerati fino a raggiungere velocità dell'ordine di 160.000 km/sec) viene in gran parte dissipata sotto forma di calore, e si può produrre una densità di energia di circa 10 MW al millimetro quadrato. Perciò il materiale sotto bersaglio può essere riscaldato a parecchie migliaia di gradi centigradi nelle vicinanze del fascio.

Il fascio elettronico può essere focalizzato e controllato mediante adatti campi elettrici. Rendendo pulsante il flusso di elettroni o controllando il campo elettrico si può usare il fascio semplicemente per produrre fusioni locali nelle superfici da saldare, per praticare fori o per eliminare, mediante evaporazione, il materiale superfluo. Le tecniche dei fasci elettronici sono attuate di solito nel vuoto spinto, specialmente quando sono richieste alta precisione ed accurata manipolazione del fascio.

Per la formazione di un fascio elettronico adatto si richiede una tensione di accelerazione compresa fra 5 kV e 150 kV. Per le applicazioni alla microelettronica di solito è sufficiente una tensione compresa in un intervallo più ristretto del precedente, cioè tra 15 kV e 25 kV: flussi di corrente dell'ordine di 1 mA forniscono una potenza media di circa 15 W ÷ 25 W. La densità dell'energia dipende dalla sottigliezza del fascio elettronico, e questa è limitata in definitiva dalla stabilità dell'alimentatore. Per pellicole sottili, con spessore dell'ordine di 1 μ, e per piccoli circuiti le potenze medie richieste sono molto minori di quelle necessarie per lavorare pezzi di materiale relativamente grandi.

Esaminiamo ora alcuni progetti attualmente in fase di studio.

Nessuno, forse, è così ambizioso come quello condotto dal dr. Kenneth Shoulders allo Stanford Research Institute di California con l'intento di sviluppare un sistema di dati e procedimenti che dovrebbe consentire di sistemare sei mi-

Fig. 2 - Nella foto è visibile la macchina utensile a fascio elettronico usata presso il Royal Radar Establishment (Malvern, Gran Bretagna).



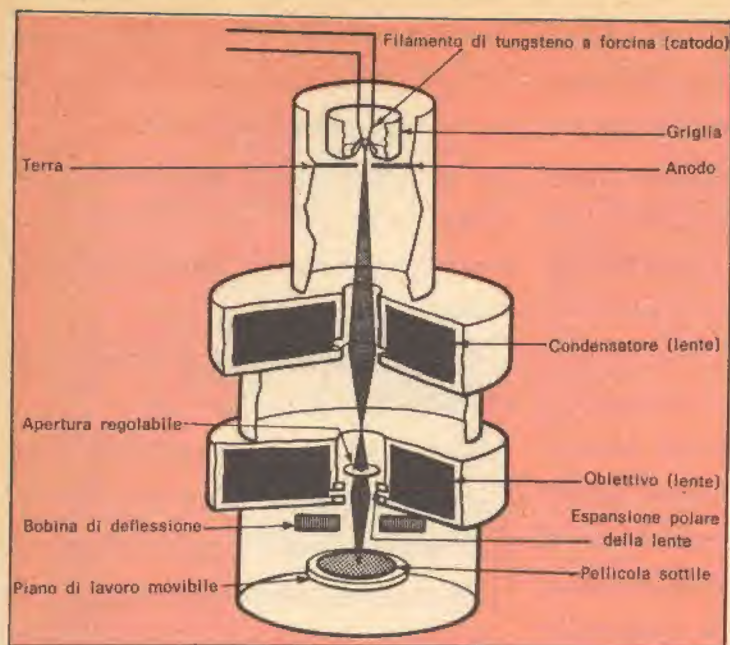


Fig. 3 - Sezione schematica del sistema ottico elettronico per una tipica macchina utensile a fascio elettronico.

liardi di componenti al centimetro cubo. Il dr. Kenneth Shoulders cerca di usare fasci elettronici per formare sottili pellicole in 1.500 milioni di aree separate al centimetro quadrato. Egli spera di poter preparare entro due anni un prototipo del sistema.

In Gran Bretagna, sebbene nessuno dei progetti in studio sia così ambizioso, le ricerche pur tuttavia sono molto avanzate. Un esperimento è in corso da parte della Manchester University per l'applicazione del controllo di un calcolatore alla fabbricazione di microcircuiti su pellicola sottile. Si userà il calcolatore Atlas dell'Università per programmare il complesso lavoro con una precisione dell'ordine del quarto di micron.

Scopo finale del lavoro è la fabbricazione di un centinaio di elementi passivi (resistori, collegamenti, ecc.) in un'area di un millimetro quadrato. Se la pellicola che fa da supporto avesse lo spessore di un quarto di millimetro, si avrebbe un grado di stipamento uguale a 425.000 componenti al centimetro cubo.

Le possibilità d'impiego del fascio elettronico nella tecnologia non si limitano però ai campi considerati. Il fascio elettronico, se leggermente sfocato, può servire per saldare e poiché le saldature debbono essere eseguite sotto vuoto, senza materiali d'apporto e su superfici pulite, la loro sicurezza e la possibilità di ripeterle dovrebbero essere elevate. La zona surriscaldata è molto piccola rispetto a quella relativa ai metodi tradizionali di saldatura; inoltre nel fascio

elettronico c'è potenza sufficiente per saldare i metalli più refrattari.

I fasci elettronici possono anche essere usati per formare pellicole isolanti mediante la polimerizzazione di composti adatti (*fig. 4*). Dielettrici ottenuti in questo modo sono in lavorazione presso la British Scientific Instruments Research Association. Con il bombardamento delle molecole del composto da parte degli elettroni dotati di energia cinetica si formano radicali liberi reattivi, come hanno potuto constatare per molti anni i microscopisti elettronici. Quale sostanza da esporre ai fasci elettronici si usa un composto organico del silicio; inoltre può servire un comune apparecchio adatto a formare depositi sotto vuoto. Le pellicole polimeriche ottenibili con questo sistema presentano ottime proprietà isolanti.

Nella microelettronica si può anche usare un fascio di ioni metallici focalizzati in sostituzione del fascio di elettroni; ad esempio, con ioni si possono formare sottilissimi collegamenti di rame o di altro metallo. Quale sorgente di ioni si può usare un forno di molibdeno, in cui una carica di rame è portata allo stato di vapore e successivamente ionizzata con il bombardamento da parte di elettroni emessi da un filamento di tungsteno. Gli ioni metallici vengono poi estratti dal forno attraverso una piccola cavità, usando un elettrodo estrattore cilindrico in combinazione con un adatto sistema focalizzatore a lente.

Presso la Electrical Research Association sono stati prodotti fasci di 100 μA che contengono in parte ioni metallici. È anche giunta comunicazione che negli Stati Uniti con il metodo dei fasci ionici sono stati ottenuti resistori estremamente piccoli facendo depositare pellicole resistive di cromo.

Si possono pure formare sottili collegamenti metallici per mezzo della scomposizione chimica dei carbonili, usando il

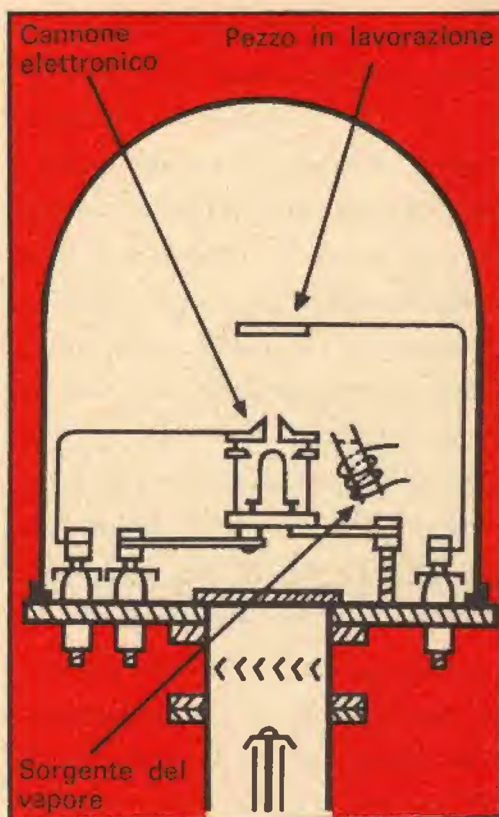


Fig. 4 - Apparecchio per formare pellicole polimeriche mediante bombardamento elettronico.

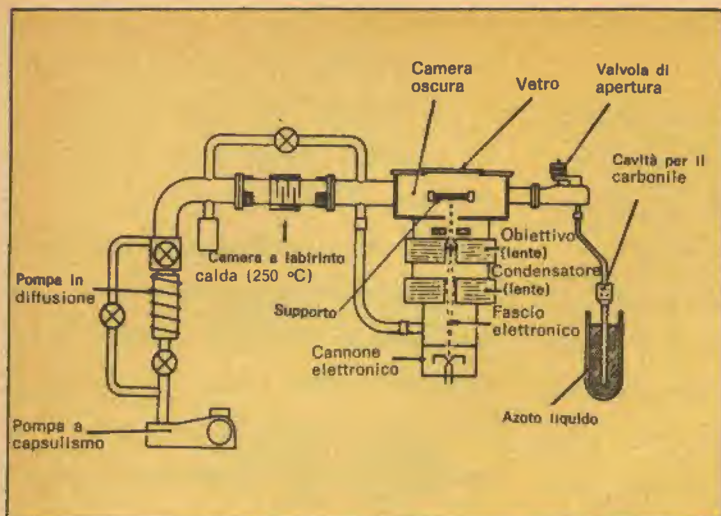


Fig. 5 - Apparecchiatura a fascio elettronico studiata dai tecnici del Royal Radar Establishment per ottenere la deposizione da vapori di carbonile.

nichelcarbonile per ottenere collegamenti di nichel ed il cromocarbonile per ottenere collegamenti di cromo. Nella *fig. 5* è presentata un'apparecchiatura sperimentale destinata allo scopo. In questo caso il calore presente nel fascio è usato per ottenere la scomposizione del vapore di carbonile alla superficie dello strato che fa da supporto. Per depositare i collegamenti, secondo il disegno del circuito, si può usare la deflessione magnetica. Attualmente questi collegamenti sono dell'ordine di 5 μ di larghezza, ma controllando la potenza ed aumentando la focalizzazione del fascio dovrebbero essere possibili collegamenti molto più sottili. Sfortunatamente il vapore di carbonile è assai velenoso e per di più è incolore ed inodoro, di modo che per rendere sicuro l'uso dell'apparecchio si devono inserire tra la pompa di diffusione e la camera di lavoro apposite camere a labirinto riscaldate a 250 °C.

Ora ritornando ai circuiti integrali, formati in materiale semiconduttore, troviamo che sono possibili numerose applicazioni della tecnologia dei fasci elettronici. Ad esempio, operando con un fascio elettronico si possono tagliare e modellare piastrine di silicio; si possono saldare ad una superficie di silicio sottili fili d'oro; si può diffondere selettivamente l'oro nel silicio in modo da controllare la prontezza d'interruzione della macchina durante il lavoro su una determinata parte del circuito; infine si può ottenere in una piastrina di silicio una zona ben definita, contenente impurità d'alluminio evaporato da una sottile pellicola, e l'insieme potrà servire come matrice di diodi. Si stanno sviluppando anche altre applicazioni, come la fabbrica-

zione in serie di transistori più piccoli di quelli che si possono ottenere con le odierne tecniche fotolitografiche.

Il microscopio elettronico a scansione ad alto potere di risoluzione è un apparecchio che permette l'esame della superficie di un provino solido. Nella *fig. 6* è presentato lo schema di un microscopio di tale tipo. Il fascio elettronico, focalizzato su un diametro di circa 0,01 μ, scandisce la superficie del materiale come il pennello elettronico in un cinescopio. Da questa superficie il fascio elettronico primario estrae elettroni secondari, che sono raccolti da un fotomoltiplicatore. A sua volta la tensione presente all'uscita del fotomoltiplicatore viene usata per modulare la griglia controllo di un tubo a raggi catodici scandito in sincronismo con il fascio elettronico primario. L'immagine del tubo a raggi catodici viene infine fotografata per ottenerne una registrazione permanente.

Nella microelettronica sono possibili varie applicazioni del microscopio elettronico. Ad esempio, appena raccolti gli elettroni secondari liberati dal provino, in seguito all'urto del fascio elettronico primario, nei vari punti d'impatto si rilevano tensioni differenti, dovute alle differenze di velocità degli elettroni secondari; ciò determina un contrasto di tensione utilizzabile per l'esame delle superfici, quali in particolare le superfici dei circuiti integrali ottenuti in cristalli di silicio. Con questo mezzo si può rilevare la presenza di giunzioni, rotture ed altri difetti nei conduttori, oppure la presenza di gradienti di tensione lungo i resistori. Il procedimento non determina alterazioni ed inoltre può spesso rivelare caratteristiche nascoste sotto uno strato d'ossido.

Il microscopio elettronico a scansione può servire anche come macchina uten-

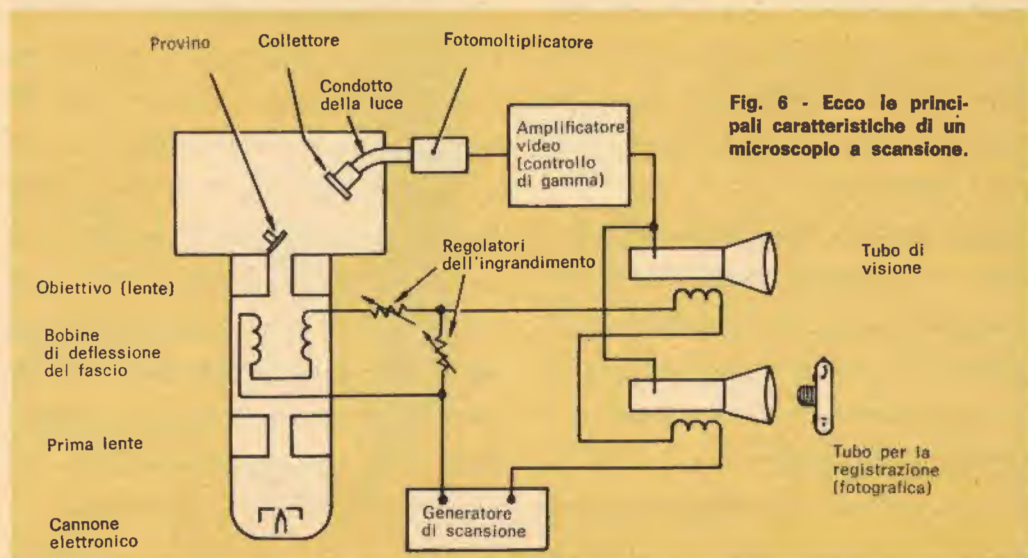


Fig. 6 - Ecco le principali caratteristiche di un microscopio a scansione.

sile per la fabbricazione di dispositivi microelettronici. In particolare si può usare in una variazione del noto metodo della fotoresistenza, secondo il quale parti di superficie del materiale in lavorazione vengono protette con una sostanza precedentemente esposta alla luce, e le parti rimanenti vengono incise. Presso l'Università di Cambridge è stato ottenuto un campione d'incisione con una sonda elettronica da 0,01 μ, utilizzando un fascio di ioni di argon. Inoltre sono stati usati due tipi di materiali resistivi: molecole di olio al silicio, ottenute sotto vuoto e polimerizzate con un fascio elettronico, ed un materiale fotoresistivo standardizzato, noto con la sigla KPR. Usando l'olio al silicio si possono formare su vetro o silicio pellicole d'oro dello spessore di 0,4 μ con un grado di precisione di 0,075 μ in più od in meno; con una pellicola d'oro più sottile, dello spessore di soli 500 ångström, è possibile una risoluzione molto maggiore. Usando il KPR si può avere maggiore velocità d'incisione, ma la risoluzione è più scarsa.

Sembra ormai giunto il momento opportuno per combinare queste diverse tecniche al fine di fabbricare circuiti attivi. Sebbene ora vi siano varie tecniche per ottenere resistori, condensatori e collegamenti saldati molto piccoli, resta ancora da risolvere il problema principale, cioè la fabbricazione con le tecniche descritte degli elementi attivi, quali i transistori, ed i diodi. Sembra che una delle più promettenti possibilità sia quella di costruire triodi ad effetto di campo, noti anche con il nome di transistori ad effetto di campo.

Con le tecniche convenzionali della fotoincisione sono già stati costruiti transistori ad ossido metallico avvicinandosi al grado di stipamento di 1.500 componenti al centimetro quadrato; con le nuove tecniche siamo avviati ad ottenere un grado di stipamento di 15.000 componenti al centimetro quadrato. Uno dei più difficili problemi da affrontare è quello delle interconnessioni. Questo è già un problema al livello della microelettronica (dei dispositivi) e quindi sarà molte volte più difficile con gradi di stipamento sempre più elevati.

È dunque evidente che i metodi di fabbricazione con fasci elettronici e ionici aprono sterminati campi per ulteriori progressi nell'elettronica. Sebbene non siano ancora entrati nell'uso comune, gli odierni metodi microelettronici possono essere seguiti da metodi di fabbricazione *nanoelettronici* e persino *picoelettronici* (*micro* significa 10^{-6}, *nano* 10^{-9} e *pico* 10^{-12}). Ma ci vorranno ancora molti anni prima che queste tecniche molto raffinate siano usate per la produzione commerciale, e nel frattempo si deve fare una gran quantità di lavoro preparatorio.

G. W. A. Dummer

TRASMETTITORE PER RADIOCOMANDO

Questa apparecchiatura genera un segnale modulato che può azionare a più di 1500 m di distanza un ricevitore miniatura



Il trasmettitore che presentiamo è stato progettato per funzionare in unione con il ricevitore miniatura per radiocomando, descritto nel numero di ottobre 1965 di Radiorama. Naturalmente però è in grado di azionare anche qualsiasi altro ricevitore per segnali modulati con una nota fissa. L'uscita del trasmettitore è di circa 90 mW, più che sufficiente, con un adatto ricevitore, per controllare un modello fino a 1.500 m in linea d'aria.

L'unità viene alimentata con una grossa batteria da 9 V che consente il funzionamento per più di venti ore. Il peso, compresa la batteria, è di circa 700 gr.

Costruzione - Impiegando un circuito stampato e bobine già avvolte, la costruzione è molto semplice in quanto basta sistemare e saldare le varie parti sul circuito stampato, come illustrato nella *fig. 1* e nella *fig. 2*.

Il lato primario della bobina L1 deve essere sistemato vicino al condensatore C2 e la bobina L2 si collega tra il punto B e Rfc. Nel montare le bobine fate attenzione a non esercitare una pressione eccessiva sui capicorda: inserite lentamente i capicorda nei fori del circuito stampato, ruotando da una parte e dall'altra il supporto della bobina mentre la spingete verso il basso; procedendo in modo troppo energico si potrebbero infatti staccare i capicorda dal supporto.

Dopo avere installato i diversi componenti (*fig. 3*) piegatene i terminali aderenti alle piste di rame e tagliateli in modo che non possano provocare cortocircuiti tra una pista e l'altra. Effettuate le saldature con un saldatore di potenza compresa

tra 25 W e 50 W usando soltanto stagno preparato.

Riscaldate contemporaneamente il terminale da saldare e la pista in modo che lo stagno possa scorrere agevolmente nella connessione. Non insistete più del necessario nella saldatura per evitare di danneggiare con il calore il circuito stampato.

Praticate i fori nella scatola metallica esterna come indicato nella *fig. 4*, usando una lima per rendere quadrato il foro per l'interruttore.

Per evitare di torcere la scatola durante le operazioni di foratura e di limatura, ponete un blocco di legno dietro la lamiera in lavorazione. Ricoprite poi la scatola con un foglio plastico adesivo.

Montate i piedini di gomma, gli interruttori, i distanziatori filettati e l'attacco d'antenna come si vede nella *fig. 4*. L'attacco d'antenna è costituito semplicemente da una vite da 6 x 15 mm, che deve essere montata con rondelle di fibra per isolarla dalla scatola. Non dimenticate di inserire un capocorda tra la testa della vite ed una delle rondelle di fibra.

Effettuate quindi i collegamenti dell'attacco per la batteria e degli altri elementi fissati alla scatola. Montate il circuito stampato su due distanziatori filettati, come è illustrato nella *fig. 5* e collegate ad esso i fili provenienti dall'antenna, dagli interruttori e dalla batteria. I punti A, B, C e D sul circuito stampato (*fig. 2*) indicano dove devono essere effettuati questi collegamenti.

MATERIALE OCCORRENTE

B1	=	batteria da 9 V
C1, C3	=	condensatori ceramici da 0,01 µF - 50 VI
C2	=	condensatore ceramico da 62 pF
C4	=	condensatore ceramico da 0,1 µF - 50 VI
C5	=	condensatore ceramico da 0,05 µF - 50 VI
L1	=	bobina oscillatrice: primario 12 spire di filo smaltato da 0,40 mm avvolte su un supporto con nucleo regolabile del diametro di 5 mm; secondario 3 spire di filo smaltato da 0,40 mm (avvolgimento bifilare cominciando dalla terza spira primaria contata dalla parte inferiore della bobina e procedendo verso il basso)
L2	=	bobina accordata d'uscita: 25 spire di filo smaltato da 0,40 mm avvolte su un supporto da 6 mm con nucleo
Q1, Q2	=	transistori 2N2188
Q3	=	transistore 2N404
R1	=	resistore da 10 kΩ - 0,5 W, toll. ±10%
R2	=	resistore da 33 kΩ - 0,5 W, toll. ±10%
R3	=	resistore da 1 kΩ - 0,5 W, toll. ±10%
R4	=	resistore da 10 Ω - 0,5 W, toll. ±10%
R5	=	resistore da 2,2 kΩ - 0,5 W, toll. ±10%
R6	=	resistore da 47 kΩ - 0,5 W, toll. ±10%
R7	=	resistore da 4,7 kΩ - 0,5 W, toll. ±10%
Rfc	=	impedenza RF da 22 µH
S1	=	interruttore a slitta
S2	=	interruttore a pulsante normalmente aperto
T1	=	autotrasformatore da 1.600 Ω con presa centrale

1 cristallo di quarzo a terza armonica per la banda di radiocomando
1 antenna telescopica a stilo lunga 140 cm
1 scatola d'alluminio da 7,5 x 10,5 x 12,5 cm
1 circuito stampato

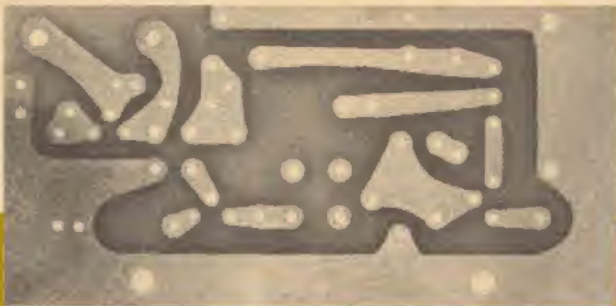


Fig. 1 - Ecco il circuito stampato in grandezza naturale. La fotografia può servire da guida per chi intendesse autocostruirselo.

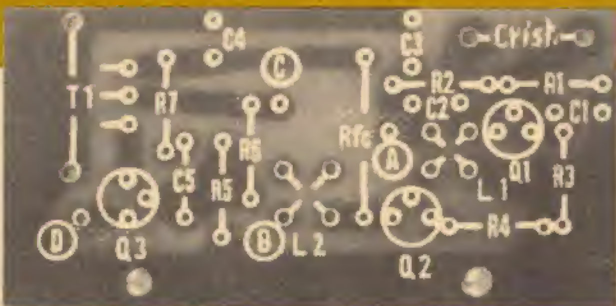


Fig. 2 - Circuito stampato visto dal lato dei componenti; nella foto sono indicati la disposizione delle parti ed i punti in cui devono essere effettuati i collegamenti.

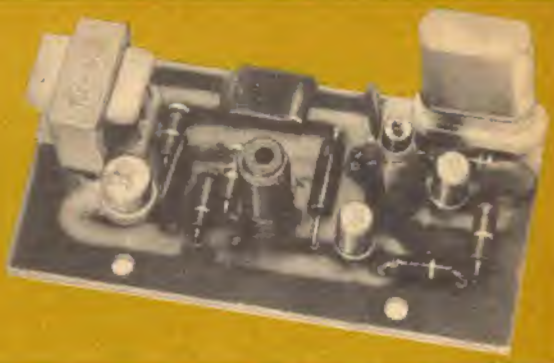


Fig. 3 - Ecco il circuito stampato con i diversi componenti montati, compreso lo zoccolo per il cristallo. Sotto i transistori deve essere lasciato uno spazio di almeno 2 mm. Effettuate i collegamenti al circuito stampato prima di fissarlo alla scatola.

Come funziona - Il transistore Q1 è un oscillatore stabilizzato funzionante su un canale determinato dal cristallo.

La bobina L1 ed il condensatore C2 formano un circuito accordato sulla frequenza del cristallo. Il cristallo stesso fornisce la reazione tra il collettore e la base di Q1. I resistori R1 e R2 stabiliscono la polarizzazione di base di Q1; C1 e C3 sono condensatori di fuga RF, come si vede nella *fig. 6*.

Lo stadio d'uscita (Q2) funziona da amplificatore in classe C. La base è accoppiata induttivamente mediante L1 al circuito di uscita dello stadio precedente ed il resistore R4 limita ad un valore di sicurezza la corrente in Q2. La tensione di collettore viene ottenuta attraverso T1 ed un'impedenza RF. Il circuito accordato per lo stadio d'uscita comprende L2 con la capacità parassita d'antenna in serie.

Lo stadio generatore di nota (Q3) è un oscillatore BF di potenza; l'autotrasformatore T1 fornisce la reazione, attraverso R7 e C5, alla base del transistore. C4 è un condensatore di fuga RF. L'emettitore di Q3 è collegato all'interruttore di « Nota ». Chiudendo questo interruttore si chiude il circuito d'emettitore ed entra in funzione l'oscillatore di nota.

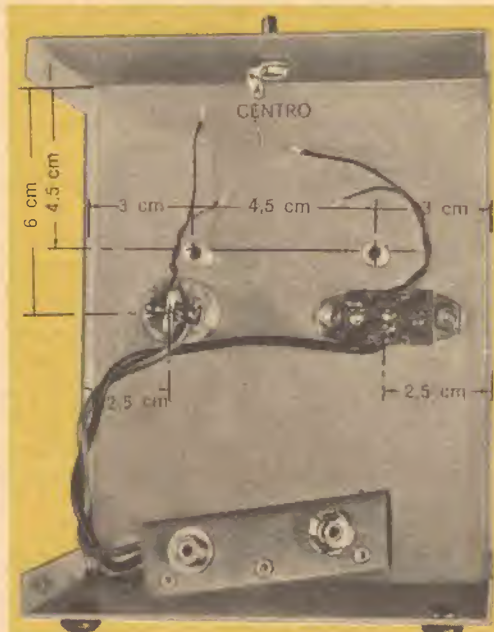


Fig. 4 - Preparate la scatola e montate in essa le diverse parti, come sopra illustrato, prima di installare il circuito stampato completo. Notate il capocorda stretto tra la testa della vite e la rondella di fibra dell'attacco d'antenna.



Fig. 5 - Dopo aver montato il circuito stampato e la batteria nella scatola, incollate nella parte interna del coperchio un pezzo di gomma spugnosa dello spessore di 6 mm in modo che prema sulla batteria mantenendola al suo posto.

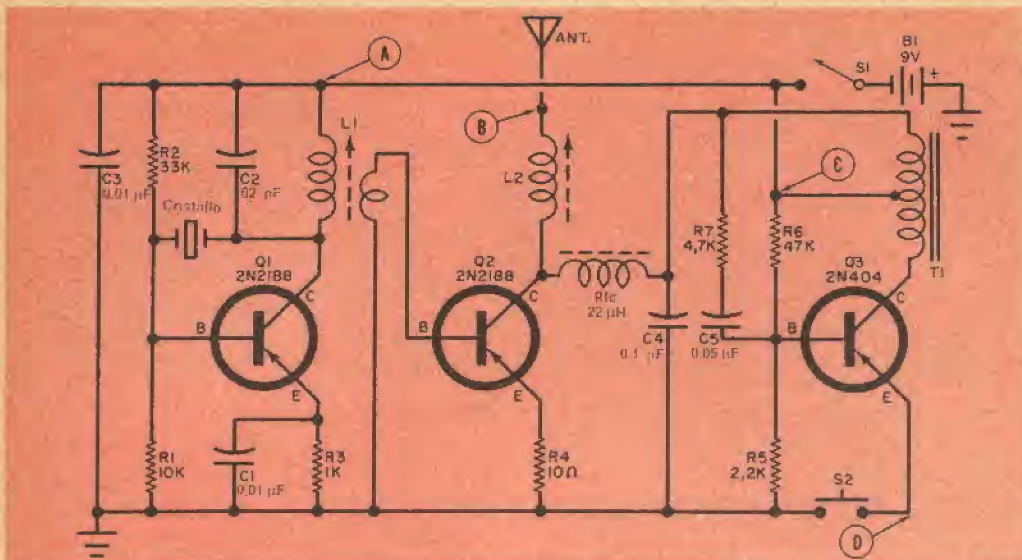


Fig. 6 - I segnali generati dall'oscillatore stabilizzato a quarzo (Q1) vengono modulati dal generatore di nota (Q3) ed infine amplificati per la trasmissione dall'amplificatore (Q2).

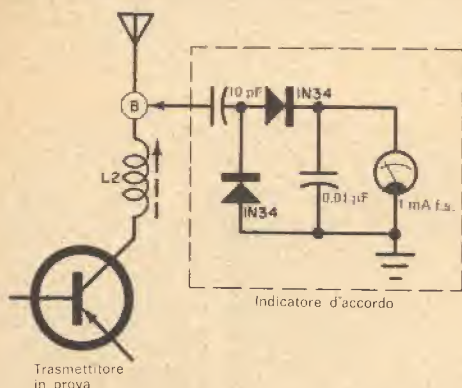


Fig. 7 - Schema dell'indicatore di accordo che si può realizzare facilmente per accordare e controllare il trasmettitore. Per avere una buona indicazione l'indicatore deve essere accoppiato lascamente o collegato direttamente all'antenna.

Accordo del trasmettitore - Il trasmettitore può essere accordato con un misuratore di campo o, in mancanza di questo strumento, con un indicatore d'accordo facilmente realizzabile ed il cui schema è riportato nella *fig. 7*.

Il misuratore di campo può essere lascamente accoppiato al circuito trasmettitore; invece l'indicatore d'accordo, meno sensibile, deve essere collegato direttamente all'antenna.

Lo strumento può anche non fornire alcuna indicazione quando accendete per la prima volta il trasmettitore. In questo caso regolate il nucleo della bobina L1 per ottenere la massima deviazione dell'indice dello strumento. Per effettuare le regolazioni usate un attrezzo per taratura non metallico.

Se tutto funziona normalmente si dovrebbero ottenere, ruotando il nucleo, un massimo di lettura e poi un brusco ritorno a zero dell'indice dello strumento. Quando ciò accade, ruotate il nucleo in senso inverso per ottenere una lettura di poco inferiore alla massima. Se la regolazione viene fatta al massimo probabilmente l'oscillatore non si innescherà spegnendo e riaccendendo il trasmettitore.

Accordate quindi la bobina L2 per la massima uscita.

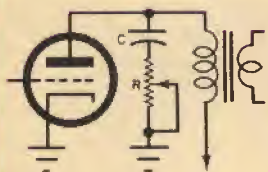
Tutte le regolazioni devono essere fatte tenendo in mano la scatola, in quanto in questo tipo di trasmettitore il corpo dell'operatore fa parte del circuito d'antenna e le regolazioni devono essere eseguite nelle condizioni normali d'impiego. Dopo aver regolato le bobine, premete l'interruttore a pulsante S2. Se la lettura sullo strumento diminuisce leggermente, è probabile che l'oscillatore BF funzioni; la conferma si può avere con un ricevitore.

Uso - Alzate al massimo l'antenna, chiudete l'interruttore generale e premete il pulsante di « Nota ».

Riducendo la lunghezza dell'antenna si riduce la uscita. Controllate periodicamente la batteria, che deve essere sostituita se la sua tensione a pieno carico, con trasmettitore ed oscillatore di nota funzionanti, scende al di sotto di 8 V. 

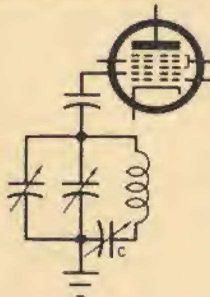
QUIZ DELLE REGOLAZIONI ELETTRONICHE

Nei circuiti elettronici si usano controlli variabili per accordare, per compensare o per regolare gli apparati per il funzionamento previsto.
A tale scopo possono essere costruiti componenti resistivi, capacitivi ed induttivi di tipo variabile. Nelle otto situazioni pratiche qui illustrate cercate di determinare quale genere di regolazione deve essere compiuto o quale effetto potrà avere la regolazione. (Le risposte al quiz sono a pag. 55)



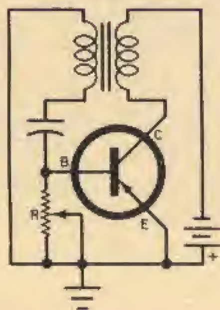
Spostando il cursore del controllo di tono verso massa si verificherà un apparente (A) aumento oppure (B) una diminuzione del responso alle frequenze basse di questo amplificatore BF?

1 ____________



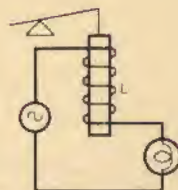
Il compensatore in serie C nell'oscillatore di un radioricevitore serve per l'allineamento alle frequenze basse della gamma. Per spostare una stazione verso le frequenze più alte della gamma occorre (A) aumentare oppure (B) diminuire la capacità del condensatore in serie?

2 ____________



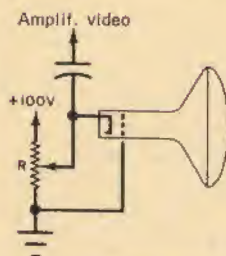
La frequenza di questo oscillatore bloccato viene regolata mediante una resistenza variabile. Spostando il cursore verso massa si avrà (A) un aumento oppure (B) una diminuzione della frequenza?

3 ____________



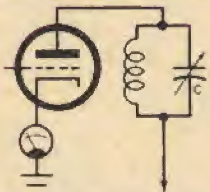
Quando il nucleo di ferro si introduce più profondamente nella bobina, in questo circuito per l'attenuazione di luci la lampada avrà (A) una maggiore oppure (B) una minor luminosità?

4 ____________



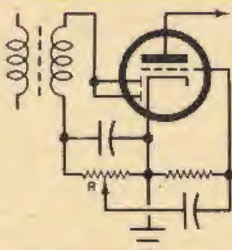
Spostando il cursore del controllo di luminosità più lontano da massa si avrà (A) un aumento o (B) una diminuzione della luminosità dell'immagine TV sul cinescopio?

5 ____________



Regolando il circuito verso la risonanza con il condensatore variabile la corrente di catodo (A) aumenterà oppure (B) diminuirà?

6 ____________



Spostando il cursore di volume più lontano da massa si avrà (A) un aumento oppure (B) una diminuzione del volume?

7 ____________



La regolazione di una bobina può essere controllata con una bacchetta dalla punta di ottone o di ferro. Inserendo nella bobina un nucleo di ottone si migliora la taratura. Ciò indica che è necessaria un'induttanza (A) minore oppure (B) maggiore?

8 ____________

novità in ELETTRONICA



Durante un esperimento condotto presso i Bell Laboratories, sono stati combinati per la prima volta i fasci luminosi di due laser. Per ottenere gli anelli di interferenza illustrati nella fotografia i due fasci devono avere la stessa frequenza ed una relazione costante di fase. Questa nuova tecnica contribuirà ad aumentare grandemente la portata delle comunicazioni laser.



La IBM ha costruito per la marina militare americana una calcolatrice elettronica digitale che può svolgere 2.500 istruzioni al secondo pur pesando soltanto circa 12 kg ed avendo dimensioni ridotte (8,5 x 27 x 29 cm). La nuova unità, progettata per aerei e per calcolare l'istante di lancio di bombe e missili, impiega circuiti a pellicola sottile ottenuti per deposito sotto vuoto.



La macchina che il tecnico sta osservando effettua l'intero processo di saldatura in un'unica operazione. I componenti sono riuniti su tavolette che sono trasportate su un riscaldatore e quindi su un bagno di lega per saldatura fusa, la quale automaticamente completa tutte le connessioni. La macchina è in funzione presso una delle più moderne ditte per gli impianti di comunicazione, la Stand Telephones and Cables, nell'Essex (Gran Bretagna).

Il centro di ricerche inglese Aircraft Research Association di Bedford ha un'installazione che consente prove di vento in una galleria, a velocità che vanno da 300 km/h a più di 5.000 km/h. Nella fotografia è visibile il pannello di controllo della galleria transonica che ha una gamma di velocità da 300 km/h a 1.700 km/h; un circuito televisivo chiuso consente di tenere il modello costantemente sotto controllo durante tutta la prova. Questo centro di ricerche comprende anche un ufficio progetti, un'officina ed un calcolatore elettronico che esamina i risultati delle prove che si sono effettuate nella galleria.



DISPOSITIVO INTEGRATO DI ASSISTENZA AL VOLO

Un dispositivo di assistenza al volo di tipo altamente perfezionato, noto con la sigla DIAN (dalle iniziali delle parole Decca Integrated Airborne Navigator), sarà installato a bordo dei VC.10 ordinati dalla British United Airways; esso rappresenta un progresso fondamentale nel campo dell'equipaggiamento navigazionale di bordo. Per il suo funzionamento è del tutto indipendente dal radar.

Data la vasta gamma di missioni previste per gli aerei VC.10, il dispositivo DIAN sarà indispensabile. Nel DIAN il quadro di presentazione è di dimensioni ridotte e comprende la caratteristica della carta mobile dell'ormai famoso Decca Navigator. Un punto luminoso sulla carta indica al pilota, con un solo sguardo, la sua posizione relativa rispetto alle rotte aeree, ai radiofari ed agli aereoporti; gli consente anche di mantenere con precisione la propria posizione quando si trova in una zona sotto controllo, dato che il DIAN indica l'effetto dei venti laterali.

Su un dispositivo sistemato sul quadro di controllo del DIAN sono riportati i punti base che rappresentano radiofari, aereoporti ed altri punti di riferimento fissi reali e fittizi, esistenti nella zona che deve essere sorvolata. Portando il dispositivo a coincidere con un particolare punto fisso ed azionando un interruttore viene indicata con precisione la prua magnetica vera e la distanza dal punto prescelto.

Il nucleo del sistema è costituito da un complesso Omnitrac, che è definito la calcolatrice numerica di bordo leggera più perfezionata del mondo. Essa ha la facoltà di assimilare informazioni provenienti da differenti fonti indipendenti e di presentare un'esatta informazione della posizione del velivolo. Dati forniti dalla rete standard Decca Harco e Decca Doppler sono introdotti nella calcolatrice ed elaborati contemporaneamente. In un volo su lunghe distanze, partendo ad esempio dall'Europa, possono essere presentati i dati provenienti sia dalla catena Decca sia dalla rete Doppler: a mano a mano che il volo procede, ed esce dalla copertura fornita dalla catena Decca, le informazioni continueranno ad essere fornite dalla catena Doppler. La Decca Doppler misura la velocità lungo la rotta e secondo angoli retti rispetto a tale rotta, integrando questi dati con il tempo in modo da fornire i dati complessivi di variazioni della posizione.

La versatilità è la caratteristica principale dell'Omnitrac e questa si applica sia al modo in cui essa può essere impiegata sia ai compiti che può assolvere. Può ad esempio, fornire l'ora d'arrivo alla destinazione finale od in un punto intermedio del percorso; la calcolatrice fornisce questo dato sfruttando la velocità rispetto al suolo, derivata dalla rotta, e combinandola con la distanza da percorrere ed i dati di direzione.

L'uso di questa calcolatrice soddisfa pienamente la tendenza attuale di integrare le informazioni fornite da più sistemi indipendenti. Sotto tale aspetto, la capacità di elaborare i dati tratti da un sistema di navigazione stimata è più importante poiché garantisce la continuità dell'assistenza anche in caso di interruzione degli impianti radio.

Altra funzione è il controllo di un pilota automatico per mezzo di un adatto sistema di comando. Più importante ancora è la capacità di estendere questa funzione alla navigazione tridimensionale; ciò può essere realizzato utilizzando i dati forniti da un altimetro numerico che consente di percorrere con precisione la rotta. Tutto ciò è estremamente importante nel campo del controllo del traffico aereo.



sole... acqua... ed il motore A-V 51 ELETTRAKIT (montato da Voi)

ecco le Vostre nuove meravigliose vacanze!

L'A-V 51 ELETTRAKIT è il potente 2 tempi 2,5 HP che monterete da soli in brevissimo tempo e con pochissima spesa.
È un meraviglioso motore dalla rivoluzionaria concezione; viene inviato in 6 scatole di montaggio con tutta l'attrezzatura occorrente: non Vi mancherà nulla!
È il motore ideale per le Vostre vacanze sull'acqua: non avete una barca? Nulla di male: il peso (6,5 Kg) e l'ingombro del motore sono così irrilevanti che potrete portarlo con Voi al mare o al lago e installarlo su una barca di noleggio.
L'A-V 51 ELETTRAKIT oltre a rendere "nuove" e magnifiche le Vostre vacanze, Vi servirà in mille modi diversi: nel giardino, nel garage, in casa: le sue applicazioni sono infinite!



Richiedete l'opuscolo "A-V 51 ELETTRAKIT" gratuito a colori a:

ELETTRAKIT Via Stellone 5/A - TORINO



SISTEMA DI VISIONE A DISTANZA DI DOCUMENTI

dalla rivista inglese "BRITISH COMMUNICATIONS AND ELECTRONICS"

Consente un risparmio di tempo e di lavoro e migliora il rendimento degli impianti

Un risparmio di oltre duemila ore di lavoro ogni anno ed un effettivo miglioramento del rendimento della produzione è il diretto risultato di un circuito televisivo chiuso "Marconi" installato nello stabilimento della Company Basildon in Gran Bretagna. Usando questo sistema il personale che lavora nei laboratori può avere in pochi secondi una visione diretta dei disegni di produzione.

Posto di operazione principale in funzione: in alto a sinistra si vede la telecamera situata sopra il piano trasparente; sul tavolo è disposto un disegno. L'operatrice, a destra, mette a punto l'immagine nel monitor locale prima di passarla alla stazione esterna.



Il sistema installato presso la Basildon comprende una telecamera vidicon tipo V3020 della Marconi, cinque monitor da 14" tipo V6112 ed un semplice collegamento a due vie montato nel sistema, con altoparlanti e microfoni.

La telecamera è situata nel posto di operazione principale, cioè nell'archivio dei documenti. È montata su una testa snodata per movimenti orizzontali e verticali ed ha un obiettivo zoom azionato da un motore; l'intero complesso è posto al di sopra di un tavolo dal piano trasparente. Il piano del tavolo, sul quale i documenti vengono disposti, può essere illuminato dal basso per la visione di lucidi o dall'alto, mediante quattro proiettori montati a fianco della telecamera, per la visione di stampe normali.

Nel posto di operazione principale vi sono anche un monitor ed un pannello di controllo centrale, con un gruppo di comandi della telecamera, per l'obiettivo zoom e per lo spostamento orizzontale e verticale.

Nel pannello di controllo vi sono pure i collegamenti a due vie di ognuno dei posti di operazione esterni.

I posti di operazione esterni, che sono attualmente cinque, con predisposizione per l'aggiunta di altri due, sono situati in punti strategici dei laboratori; ognuno di essi comprende un monitor, telecomandi per zoom, per gli spostamenti orizzontali e verticali della telecamera ed i collegamenti per le comunicazioni. Questi posti di operazione sono collegati al posto di operazione principale per mezzo di cavi coassiali ed audio. Con cavi coassiali adatti, la distanza tra i posti di operazione esterni ed il posto principale può essere estesa a 600 m, senza l'uso di amplificatori di linea. Per distanze maggiori possono essere usati altri metodi di distribuzione dei segnali.

Funzionamento - Quando un operatore di un posto di operazione esterno necessita di un disegno, preme semplicemente un interruttore a pedale e lo mantiene premuto per la durata della chiamata. L'azionamento del-



Uno dei posti di operazione esterni. L'operatore sta esaminando un particolare del disegno che ha ingrandito azionando a distanza l'obiettivo zoom.

l'interruttore viene segnalato da una lampada verde che si illumina nel posto di operazione principale ed indica il posto chiamante. Il numero del disegno richiesto è dato attraverso l'interfono; l'operatore del posto di operazione principale individua il disegno, lo dispone sul tavolo trasparente e sceglie le luci appropriate; l'operazione può richiedere circa 30 sec. L'operatore centra il disegno sul monitor locale e collega i comandi della telecamera al posto di operazione esterno. L'interessato, per mezzo dei suoi comandi, può spostare la telecamera in modo da poter vedere tutte le parti del disegno e da poter esaminare ogni particolare più dettagliatamente usando l'obiettivo zoom. Quando il suo esame è finito solleva il piede dall'interruttore a pedale, lasciando in tal modo l'apparecchiatura pronta per la prossima chiamata.

Equipaggiamento - La telecamera vidicon tipo V3020 è un complesso per impiego generale, usato principalmente per applicazioni industriali. La costruzione delle varie parti è stata particolarmente curata per assicurare lunga durata, buona flessibilità e semplicità unitamente ad un funzionamento perfetto e ad una buona qualità di immagine.

In essa si è fatto largo uso di circuiti stampati e la telecamera funziona con buon rendimento con una temperatura ambiente fino a 45 °C. La telecamera è contenuta in una custodia cilindrica, sigillata contro la polvere, di 10 cm di diametro e 12,5 cm di lunghezza. La scatola costituisce pure un efficiente schermo magnetico ed elettrostatico.

Il tubo vidicon ha una durata di circa quattromila ore per questo tipo di applicazione. Il monitor da 10" tipo V6112 della Marconi è costruito per uso generale, per applicazioni industriali e commerciali di alta qualità. È estremamente robusto ed è costruito in modo da permettere un facile accesso a tutti i componenti. La forma del monitor è stata studiata appositamente per assicurargli un'adeguata ventilazione.

Il complesso ha dato prova di massimo affidamento in circa due anni di funzionamento giornaliero continuo. Durante questo periodo sono state fatte, in media, cinquanta chiamate al giorno e si è calcolato che ogni chiamata aveva la durata di circa cinque minuti. 

ACCUMULATORI
ERMETICI
AL Ni-Cd
DEAC
S.p.A.
TRAFILERIE e LAMINATOI di METALLI
MILANO
VIA A. DE TOGNI 2 - TEL. 876.946 - 898.442
Rappresentante Generale: Ing. GEROLAMO MILO
MILANO - Via Stoppani 31 - Telefono 27.89.80

COME SI USANO I DIODI AL SILICIO

Si possono collegare in serie per ottenere la tensione d'alimentazione necessaria ma è indispensabile inserirli correttamente

La maggior parte di coloro che si dedicano ad esperimenti avrà pensato qualche volta di sostituire le valvole dei propri alimentatori con diodi al silicio, dal momento che questi ultimi consumano minore energia, riscaldano meno, richiedono una minore manutenzione ed hanno un ingombro più ridotto.

Troppo spesso tuttavia i diodi al silicio, rimedio apparente a tutti gli inconvenienti presentati dalle valvole, si guastano senza un motivo evidente, annullando i vantaggi sopra menzionati.

I guasti si verificano più spesso quando, per sopportare alte tensioni e le relative alte tensioni inverse di picco, vengono impiegati più diodi in serie. Risulteranno quindi utili, per coloro che intendono modificare con diodi il proprio alimentatore, i consigli forniti in questo articolo.

Caratteristiche dei diodi - Innanzitutto rivediamo brevemente alcune importanti caratteristiche dei diodi. Un diodo al silicio quando conduce in direzione diretta presenta ai suoi capi una caduta di tensione di uno o due volt dovuta alla sua piccola resistenza diretta. Lo stesso diodo invece presenta un'altissima resistenza, generalmente dell'ordine di parecchi megaohm, quando ad esso si applica una tensione inversa. In pratica il valore di queste resistenze inversa e diretta varia da diodo a diodo anche se dello stesso tipo, a meno che non si tratti di unità appaiate; appunto a causa di questa variazione di resistenza, come vedremo, si verificano i principali guasti nei diodi collegati in serie.

Nella *fig. 1* si vede un alimentatore con diodi al silicio senza protezione, nel quale viene usato un trasformatore d'alimentazione con AT di 1.200 V con presa centrale e filtro con condensatore d'entrata. Ogni diodo raddrizza 600 V per metà tempo. Anche se si tratta di un sistema di raddrizzatore ad onda intera, le considerazioni che faremo valgono pure per i circuiti a mezz'onda. La tensione inversa di picco ai capi di ogni serie di diodi si ottiene moltiplicando i 600 V per 2,8 e, nel nostro caso, è perciò di 1.680 V. In un buon progetto pratico tuttavia si ammette un margine di sicurezza del 25% e con ciò si raggiunge una tensione inversa di picco di 2.100 V.



Fig. 1 - Ecco un circuito nel quale si possono verificare facilmente i guasti. Le variazioni delle resistenze inverse dei diodi provocano una distribuzione ineguale della tensione inversa del circuito dell'alimentatore e possono far iniziare una distruzione a catena. Anche gli impulsi transitori di tensione, però, possono essere causa di guasti.

Per spiegare il fattore di 2,8 si pensi che delle tensioni del trasformatore vengono dati i valori efficaci e quindi le tensioni massime sono 1,4 volte maggiori. Il condensatore C1 si carica alla tensione massima e conserva tale tensione anche quando la tensione fornita dal trasformatore si inverte e diventa negativa. La tensione efficace ai capi della serie di diodi, quando la tensione del trasformatore arriva alla massima negativa (—600 V) ed il condensatore è positivo (600 V), è di 1.200 V, per cui moltiplicare 1.200 V per 1,4 per determinare la tensione di picco equivale a moltiplicare 600 V per 2,8: il risultato infatti è sempre di 1.680 V. Quattro diodi al silicio da 600 V di picco inverso del tipo 1N614 usato nel circuito della *fig. 1* dovrebbero sopportare la tensione inversa di picco totale del circuito, pari a 2.400 V. Tuttavia si raggiunge già un buon risultato se in tali condizioni tutto funziona a questo livello senza guasti.

Variazioni della tensione inversa di picco - Per dimostrare i dannosi effetti delle variazioni delle resistenze inverse supponiamo che le resistenze inverse dei diodi D1, D2, D3, D4 siano rispettivamente di 1 MΩ, 2 MΩ, 3 MΩ e 4 MΩ. Nella *fig. 2* sono indicate le cadute di tensione ai capi di ciascuno di questi diodi con 1.680 V di picco inverso. Poiché ogni diodo può sopportare una tensione massima di picco inverso di 600 V, D4 (ai cui capi si ha una tensione di 672 V) si può guastare, comportandosi, come avviene nella maggior parte di questi casi, come un vero e proprio cortocircuito. Quando D4 si guasta la distribuzione delle tensioni varia ed ai capi di D3 compaiono 840 V. Anche D3 quindi si danneggerà in breve tempo ed altrettanto avverrà dei diodi D2 e D1, come si vede nella tabella della *fig. 2*. Qualora D4 sia abbastanza robusto da sopportare i 72 V in eccesso, il guasto sopravviene quando la tensione applicata

—600 V_{eff} x 1,4 = —840 V_{max} | +600 V_{eff} x 1,4 = +840 V_{max}

	D1	D2	D3	D4
Resistenza inversa dei diodi	1 MΩ	2 MΩ	3 MΩ	4 MΩ
Tensioni di lavoro dei diodi	168 V	336 V	504 V	672 V
Con D4 in cortocircuito	280 V	560 V	840 V	—
Con D3 e D4 in cortocircuito	560 V	1.120 V	—	—
Con D2, D3 e D4 in cortocircuito	1.680 V	—	—	—

Fig. 2 - Anche se ogni diodo può sopportare una tensione massima inversa di 600 V e se può sembrare che tutto il circuito possa sopportare una tensione totale di picco inversa di 2.400 V, il sistema non può sopportare nemmeno i 1.680 V che vengono applicati realmente ad ogni serie di diodi. La tabella dimostra perché i diodi D3, D2 e D1 si guastano in fretta dopo D4.

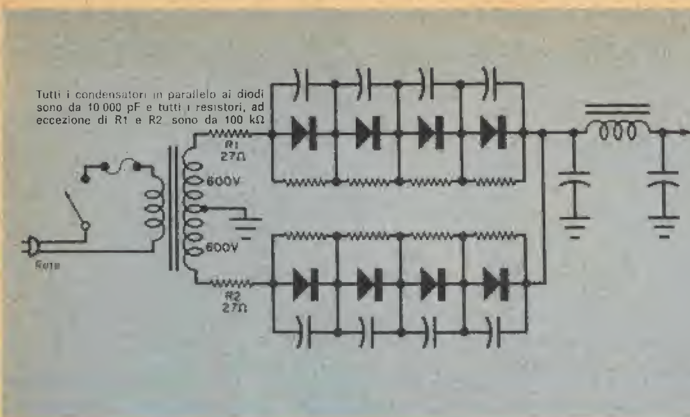


Fig. 3 - Ecco un alimentatore ben concepito. Gli effetti delle variazioni delle resistenze vengono ridotti collegando in parallelo ad ogni diodo una resistenza di valore inferiore a quella inversa dei diodi stessi. In modo analogo, mediante condensatori vengono distribuiti gli impulsi transitori di tensione. Le piccole resistenze inserite in serie ad ogni serie di diodi riducono al minimo le possibilità di danni causati dai picchi di corrente.

supera il valore normale, come nei transitori causati dall'apertura e chiusura del circuito o da una brusca variazione del carico. Per evitare questa distruzione a catena si pone in parallelo ad ogni diodo una resistenza di valore molto inferiore a quella inversa del diodo stesso ed in tal modo la caduta di tensione inversa sarà quasi indipendente dalla resistenza inversa dei diodi.
Generalmente è sufficiente una resistenza di 250 kΩ in parallelo ad ogni diodo e se tutti i resistori avranno valore uguale le tensioni inverse di picco ai capi di ogni diodo risulteranno uguali.

Transitori - Gli impulsi transitori di tensione hanno brevissima durata ed una caratteristica di alta frequenza ed è appunto questa caratteristica che ci permette di usare condensatori per distribuire le tensioni transitorie in modo che non possano provocare danni.
Oltre alle resistenze inversa e diretta, ogni diodo presenta una certa capacità e, come avviene per le resistenze, le capacità variano da un'unità all'altra.
Perciò, proprio come si possono compensare le variazioni di resistenza con resistori esterni in parallelo ad ogni diodo, così per compensare le variazioni di capacità si possono inserire condensatori esterni in parallelo ai diodi. Per ottenere che la distribuzione delle tensioni transitorie sia indipendente dalla capacità dei diodi, la reattanza capacitiva dei condensatori esterni deve essere sostanzialmente inferiore alla reattanza capacitiva dei diodi. È adeguato un valore dei condensatori di 10.000 pF.

Picchi di corrente - Prima di mettere in funzione l'alimentatore è ancora necessario ridurre al minimo i picchi di corrente causati dalla carica del condensatore di ingresso al filtro quando si accende l'alimentatore. Questa difficoltà non si presenta se si impiegano valvole o se il filtro ha ingresso induttivo, ma usando diodi deve essere presa in considerazione.
Fortunatamente la soluzione pratica è semplice e consiste nell'inserire una piccola resistenza di valore compreso tra 25 Ω e 50 Ω in serie ad ogni serie di diodi. Durante il funzionamento normale la caduta di tensione ai capi di questi resistori è minima ed un aumento di corrente produce un aumento della caduta di tensione ai capi del resistore di protezione. La tensione restante viene quindi distribuita in modo da non produrre danni ai capi dei diodi.
Nella *fig. 3* è riportato lo schema di un alimentatore ben progettato e completo anche del suo fusibile nel circuito primario del trasformatore. Se si tiene conto di tutti i possibili guasti che si possono verificare e se si prendono le dovute precauzioni, non si può mancare di ottenere un funzionamento regolare dell'alimentatore con diodi al silicio. 

MODULO AMPLIFICATORE PER CHITARRA ELETTRICA



Leggero e portatile, questo complesso è adatto per gite e scampagnate.

Idealmente adatta per urlatori o per festicciole all'aria aperta, questa chitarra elettrica è composta da una sola unità e non necessita né della tensione di rete né di lunghi fili di collegamento. Oltre che il pregio di avere l'alimentatore nascosto dentro l'unità, i chitarristi apprezzeranno di questa chitarra il tono molto arricchito per la risonanza del suono amplificato. Allo strumento può anche essere aggiunto un altoparlante esterno.

Il costo della realizzazione varierà a seconda del tipo dello strumento usato. Coloro che già possiedono una chitarra potranno elettrizzarla con poca spesa. Per chi invece non dispone di uno strumento del genere è consigliabile scegliere un tipo economico di stile classico, con parte superiore piatta e corde di nailon. Si può scegliere una chitarra con corde d'acciaio se non c'è spazio sotto il ponte per l'insieme altoparlante-amplificatore. Una chitarra a corpo cavo conferisce all'insieme un timbro gradevole ed è più adatta a questa realizzazione.

Costruzione - Il complesso altoparlante-amplificatore è illustrato nella *fig. 1*.

La costruzione si inizia incollando le parti con colla resinosa sull'incastellatura dell'al-



Fig. 1 - Ecco il complesso amplificatore - altoparlante completo ma privo di batterie. I componenti sono uniti con colla resinosa.

toparlante, dopo averle debitamente pulite. In tal modo si evita la possibilità di rovinare l'altoparlante, come può avvenire praticando fori e filettandoli.

Si effettuano quindi i collegamenti del complesso altoparlante-amplificatore come illustrato nella *fig. 2*. I fili tra l'altoparlante, il jack e l'interruttore devono essere lunghi abbastanza per consentire un facile smontaggio dell'unità all'atto del ricambio della batteria.

Installazione - Dopo aver allentate le corde della chitarra per eliminare la tensione sul legno, tracciate con molta cura l'apertura per il complesso altoparlante. L'apertura deve essere centrata tra la base ed il ponte della chitarra e non deve essere più grande del necessario. Intorno al taglio si deve lasciare un bordo di almeno 5 mm per le viti che fisseranno il complesso alla chitarra.

Dopo aver praticato un foro di partenza, tagliate il corpo della chitarra con un seghetto a mano dalla lama sottile. L'operazione deve essere fatta lentamente e con cura per evitare di incrinare il legno. Praticata l'apertura, spalmate sui suoi bordi un sottile strato di colla per rinforzare il legno e renderlo impermeabile all'umidità.

Per segnare e praticare i fori per le quattro viti da 5 mm, usate come guida l'altoparlante ed in corrispondenza di tali fori incollate nell'interno della chitarra dadi e rondelle da 3/16, cospargendo attorno ad essi abbondante colla per rinforzare il legno e fissare permanentemente i dadi.

Praticate quindi sul corpo della chitarra i fori per l'interruttore ed i jack e montate questi elementi, come indicato nella *fig. 3*.

Per dare un tono professionale all'unità si possono aggiungere incisioni fatte con decalcomanie, protette da uno strato di lacca.

Montate al loro posto il complesso altoparlante e la griglia di copertura e fissateli con le quattro viti. La griglia può essere fatta con materia plastica perforata dello spessore di 1,5 mm oppure anche con un sottile foglio d'alluminio.

Montate quindi il microfono a contatto.

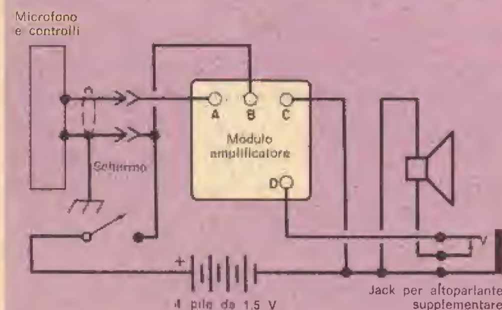


Fig. 2 - In questo schema sono indicati i collegamenti al modulo amplificatore. Per ottenere un volume più elevato dal complesso, si possono aggiungere altre due pile da 1,5 V in serie.

MATERIALE OCCORRENTE

- 1 modulo amplificatore a transistori
- 2 supporti per batterie
- 1 chitarra a superficie piatta di stile classico con corde di nailon
- 1 microfono a contatto per chitarra con relativi controlli di volume e di tono
- 1 jack telefonico a circuito chiuso
- 1 jack telefonico a circuito aperto
- 1 spina jack
- 1 altoparlante ellittico da 10 x 30 cm con impedenza compresa tra 8 Ω e 45 Ω
- 1 interruttore
- 4 pile da 1,5 V, filo per collegamenti, colla resinosa, quattro viti da 5 x 25 mm con relativi dadi e rondelle, minuterie varie



Fig. 3 - Ecco rappresentata la posizione del microfono a contatto e dei controlli. Se la vostra chitarra non ha aperture a F, incollate il microfono vicino al ponte dello strumento, in un punto che consenta il massimo volume.

Se la vostra chitarra non ha sul corpo forature a F, togliete dal microfono l'attacco per tale foro ed incollate il microfono stesso vicino al ponte della chitarra, come illustrato nella *fig. 3*. Se invece il corpo della chitarra presenta aperture a F, attaccate semplicemente il microfono ad una di queste forature. Prima di incollare il microfono è bene effettuare qualche prova per individuare la posizione che consente il massimo volume.

Montate infine i controlli di volume e di tono e fissate anche questi con colla.

Uso - Dopo aver inserito il jack del microfono e chiuso l'interruttore, la chitarra è pronta per suonare.

I controlli di volume e di tono si regolano per i livelli desiderati. Per ottenere un volume maggiore si possono aggiungere ancora due altre pile da 1,5 V in serie e per una diffusione maggiore del suono si può collegare all'amplificatore un altoparlante supplementare da 30 cm. ★

OFFERTA SPECIALE PER I LETTORI DI RADIORAMA

AMPLIFICATORE STEREOFONICO AD ALTA FEDELTÀ mod. C. 40/S

MONTATO L. 51.500 + imballo

SCATOLA DI MONTAGGIO L. 40.000 + imballo

FINO AD ESAURIMENTO



CARATTERISTICHE

- 15 + 15 W nominali; 20 + 20 W massimi.
- Risposta ± 1 dB da 20 Hz a 30.000 Hz; dist. inf. all'1 %.
- 10 ingressi stereofonici, di cui uno per testine magnetiche.
- Filtri rombo e fruscio.
- Controllo di volume fisiologico.
- 9 tubi + 5 diodi al silicio.
- Dimensioni mm 360 × 300 × 130.

Spedizioni contrassegno ovunque

RICHIEDETE GRATIS IL DEPLIANT PRODUZIONE STEREO HI-FI 1966 A:

HIRTEL Costruzioni Elettroniche - Corso Francia 30 - Torino - Tel. 779881



argomenti sui TRANSISTORI

L'apparecchio cercaguasti, sia quello costruito in casa sia quello montato in fabbrica, deve essere impiegato con una certa cautela sui circuiti a transistori. L'uso improprio degli strumenti di controllo può causare infatti nuovi danni, come spesso accade. Se volete rintracciare un guasto senza correre il rischio di produrne altri converrà quindi che, nell'usare il vostro apparecchio, adottiate le seguenti precauzioni.

OCCORRE anzitutto conoscere molto bene il funzionamento della propria apparecchiatura di controllo. Può accadere infatti che a circuito aperto lo strumento abbia una tensione eccessiva e tale da poter danneggiare un semiconduttore.

OCCORRE, se l'apparecchiatura è alimentata in corrente alternata, collegarla a terra con un filo; così pure va collegato a terra l'apparecchio sotto controllo. Si evita in tal modo che la tensione di ronzio dell'apparecchiatura di controllo possa raggiungere, rispetto a terra, valori tali da risultare pericolosa per i semiconduttori.

OCCORRE misurare rispetto a terra la tensione nei vari punti del circuito e mai ai capi dei singoli componenti, quando si lavori con un voltmetro elettronico.

OCCORRE usare per l'oscilloscopio una sonda a bassa capacità quando si debba controllare un circuito ad alta impedenza.

OCCORRE usare pinze dissipatrici di calore quando si debbano togliere o sostituire dispositivi a semiconduttori sul posto dove sono saldati.

OCCORRE, quando si devono sostituire diodi, condensatori elettrolitici e batterie, tener conto della loro polarità.

EVITARE l'uso di provacondensatori di vecchio tipo per controllare condensatori a bassa tensione in circuiti a transistori, quando non si conosca il valore della tensione di prova. La tensione presente all'uscita di molti provacondensatori può superare la tensione di lavoro dei nuovi condensatori elettrolitici.

EVITARE di scaricare i condensatori mettendo in cortocircuito i terminali, quando si controllano circuiti ad alta tensione. In tal modo, si determinerebbero forti corren-

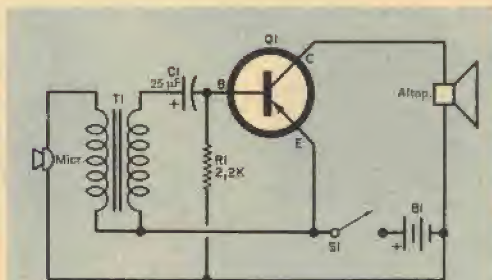


Fig. 1 - Circuito di un amplificatore audio utilizzabile anche come megafono di potenza.

ti che potrebbero danneggiare i condensatori, i transistori ed i diodi.

EVITARE di controllare condensatori collegando in parallelo altri condensatori, mentre l'apparecchio è acceso. Se fosse necessario adottare questo tipo di controllo, prima si dovrà spegnere l'apparecchio e poi collegare il condensatore.

EVITARE l'uso di ohmmetri del tipo ad alta tensione come pure di quelli a shunt per controllare dispositivi a semiconduttori od altri componenti.

EVITARE di far troppo affidamento sulle misure di resistenze, specialmente se queste sono collegate in circuito, perché l'inserzione dell'ohmmetro può falsare non poco le polarizzazioni dei transistori allontanandoli dal loro punto di normale funzionamento.

EVITARE di accendere e spegnere rapidamente gli apparecchi, perché i fenomeni transitori che in tal modo vengono a crearsi possono generare punte pericolose e tali da danneggiare transistori e diodi.

EVITARE prove azzardate. Se non siete più che sicuri dell'esattezza del vostro modo di procedere, evitate misure sul complesso e limitatevi piuttosto a sostituire l'elemento che vi pare guasto con altro di sicura efficienza e preventivamente controllato a parte.

Circuiti a transistori - Nella *fig. 1* è riportato il circuito di un amplificatore progettato da un dilettante. Il dispositivo, che può funzionare ottimamente come megafono, è poco costoso, di facile costruzione e di sicura riuscita.

Per la sua realizzazione si usa un unico transistore p-n-p (Q1) in connessione ad emettitore comune, come amplificatore di potenza; la polarizzazione della base si ottiene tramite il resistore R1. Il segnale di ingresso è dato da un microfono a carbone che è accoppiato a Q1 tramite il trasformatore T1 per l'adattamento d'impedenza e C1, condensatore di blocco per la corrente continua. L'altoparlante è alimentato direttamente dal transistore. L'alimentazione è fornita da una batteria da 3 V (B1) tramite l'interruttore S1.

Il transistore è del tipo usuale di potenza (si può scegliere cioè fra i tipi 2N176, 2N301A, 2N554). Il microfono è del comune tipo telefonico (o meglio del tipo usato per citofoni). C1 è un condensatore elettrolitico da 25 µF - 10 Vl e il resistore R1 è da 2,2 kΩ - 0,5 W; per l'altoparlante si può usare un tipo con impedenza d'entrata di 4 Ω. Per l'alimentazione servono benissimo due elementi da 1,5 V connessi in serie ed un interruttore (S1).

Il circuito può essere realizzato in vari modi: il progettista suggerisce di riunire il tutto nella scatola dell'altoparlante munita di una presa per il microfono. Volendo si può anche montare l'amplificatore in una custodia a parte, staccata dall'altoparlante.

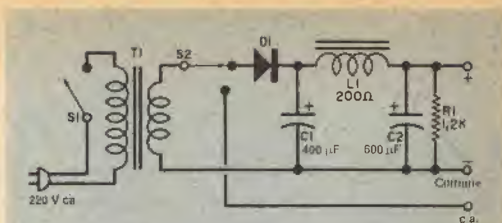


Fig. 2 - Ecco lo schema dell'alimentatore a 9 V oppure a 12 V c.c., utile per eliminare la batteria negli apparecchi a transistori.

Nella *fig. 2* è riportato il circuito di un alimentatore che ha il notevole pregio di ricavare una tensione relativamente alta da un normale trasformatore per filamenti a 6,3 V: si ottengono cioè da 9 V a 12 V con 15 mA di corrente.

Il circuito è del tipo normale a raddrizzamento di una semionda con un raddrizzatore (D1) a cui segue un circuito di filtro a pi greco (C1 - L1 - C2). Il resistore R1 viene usato unicamente quando sono richiesti 9 V e viene escluso quando si vogliono invece 12 V. L'interruttore S1 sul primario permette la manovra di accensione e spegnimento; il commutatore S2, inserito sul secondario, permette il passaggio dalla tensione continua ai 6,3 V di corrente al-

ternata. Il trasformatore T1 è del tipo da 6,3 V - 3 A. Il diodo D1 è di tipo normale (si può usare, ad esempio, il tipo 5A4-D della International Rectifier); C1 e C2 sono condensatori elettrolitici da 15 V (di tipo tubolare, ad esempio). L'induttore L1 è una normale bobina d'arresto con una resistenza, in corrente continua, di circa 200 Ω; R1 è un resistore da 1,2 kΩ - 0,5 W. Le uscite sono costituite da prese per banane opportunamente isolate. Il montaggio non è critico e l'apparecchio può essere sistemato in una scatola di ridotte dimensioni.

Nella *fig. 3* è riportato lo schema di un amplificatore audio di media potenza studiato dalla RCA, nel quale è usato un transistore n-p-n al silicio di basso costo, ed alimentato con batteria da 12 V. Il circuito può erogare 3 W con una distorsione armonica totale del 2% a 1.000 Hz. Il guadagno supera gli 87 dB e l'impedenza d'ingresso è di 500 Ω. L'amplificatore eroga circa 500 mA a 13,7 V e può essere usato anche in ambienti relativamente caldi.

Nel primo e nel terzo stadio si usa la connessione ad emettitore comune; nel secondo stadio si usa invece la connessione a collettore comune. Tra i transistori c'è accoppiamento diretto ed un trasformatore accoppia lo stadio finale all'altoparlante.

Il segnale d'entrata è applicato, tramite un condensatore di blocco della corrente continua (C1), fra la base del primo transistore Q1 e la terra. La polarizzazione di base del transistore Q1 si ottiene tramite un partitore formato dal resistore R1 e dalla serie di resistori R2, R6, R7. La stabilizzazione in corrente continua è ottenuta tramite il resistore R7 sull'emettitore di Q3 e il resistore R3 sull'emettitore di Q1. La tensione di base del transistore Q2 è ottenuta tramite il partitore formato dal resistore R4, dalla serie resistenza dinamica collettore-emettitore di Q1 e resistore R3. Il resistore R5, che ha in parallelo il condensatore C3, funziona come limitatore della corrente di base ed inoltre polarizza e pilota lo stadio di potenza Q3. L'amplificatore è alimentato da B1 tramite l'interruttore unipolare S1.

I componenti utilizzati sono di tipo comune: i transistori Q1 e Q2 sono di tipo 2N3053 e Q3 è un 40250. Ad eccezione del resistore R7 che è preferibile sia del tipo da 2 W, gli altri sono tutti da 0,5 W. I condensatori sono elettrolitici da 15 V. Il trasformatore d'uscita T1 ha un primario con impedenza di 24 Ω, progettato per una corrente continua di 500 mA; il secondario ha l'impedenza richiesta dall'altoparlante usato. Nel caso di impianto con negativo a terra, l'amplificatore va montato e cablato con i sistemi usuali; ottimo è l'impiego di cablaggio a filo, usando fili per quanto possibile corti specialmente nei punti dove transita il segnale, rispettando al massimo le polarità e curando la ventilazione per Q3. L'amplificatore può essere usato con qualsiasi preamplificatore purché con uscita a 500 Ω.

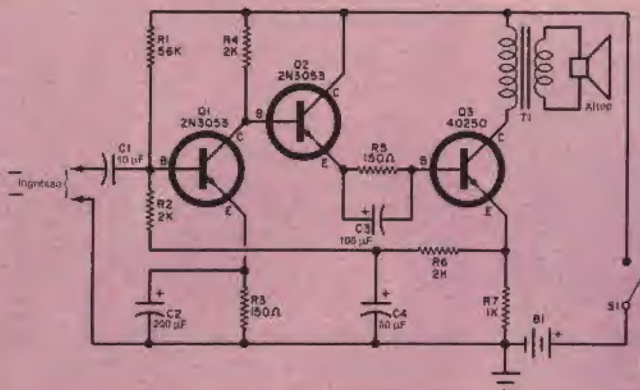


Fig. 3 - Questo amplificatore audio a tre stadi, progettato dalla RCA, eroga 3 W con una distorsione armonica totale del 2% a 1.000 Hz. Il guadagno supera 87 dB.

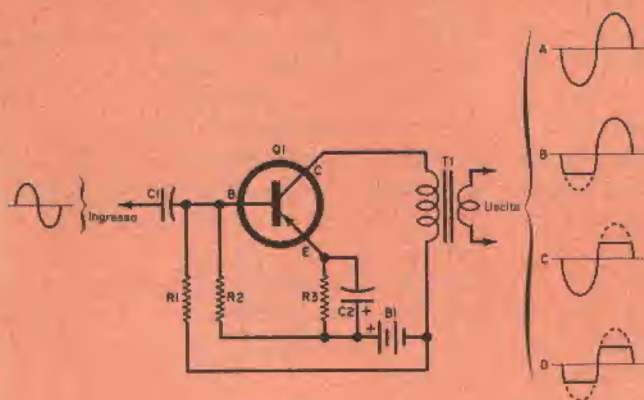


Fig. 4 - La distorsione si può sentire, misurare e vedere. Le forme d'onda dell'esempio B e dell'esempio C presentano un appiattimento in uno dei due semiperiodi, rispettivamente per taglio e per saturazione; ambedue i tipi di distorsione si riscontrano nell'esempio D. Le forme d'onda sono state rilevate con due strumenti: con un oscilloscopio e con un generatore di segnali.

Distorsioni - Il problema della distorsione negli amplificatori a transistori assilla in genere coloro che progettano e si autocostruiscono questi apparecchi. Vediamo pertanto quali sono le cause di distorsione in un amplificatore. Riferiamoci ad uno stadio amplificatore tipico, che impiega un transistore p-n-p (Q1) ed il cui circuito è riportato nella *fig. 4*. Il segnale d'ingresso è applicato alla base tramite il condensatore d'accoppiamento C1. La polarizzazione di base si ottiene con il partitore R1-R2; il resistore R3, inserito sull'emettitore ed in parallelo al condensatore C2, funziona da stabilizzatore, mentre C2 impedisce effetti di controreazione sul segnale. L'uscita è a trasformatore.

Il segnale all'uscita deve riprodurre fedelmente quello d'ingresso, risultare di maggior ampiezza e sfasato di 180° (invertito), come nell'esempio A della *fig. 4*. Com'è risaputo, in un transistore p-n-p un aumento, in senso negativo, della tensione di base provoca un aumento della corrente del collettore, quindi la semionda negativa del segnale provoca un aumento della corrente di collettore in ogni istante proporzionale al valore istantaneo del segnale d'ingresso, mentre quella positiva provoca una riduzione della corrente stessa con le medesime modalità. Altrettanto avviene, ma in senso inverso, per un transistore n-p-n. Se la tensione di base di Q1 è troppo bassa, come si può verificare per un valore più alto di R1 oppure più basso di R2, si raggiunge il valore zero della corrente di collettore durante l'escursione del semiperiodo positivo, con conseguente appiattimento in corrispondenza dei valori più alti della sinusoide e più bassi della corrente dato lo sfasamento di 180° tra i due segnali, come si è detto più sopra (esempio B della *fig. 4*).

In modo analogo una polarizzazione di base eccessiva provoca un'identica deformazione ma, in questo caso, nell'altra semionda: cioè si verifica l'appiattimento verso i valori di corrente di collettore maggiori, per fenomeni di saturazione; questa polarizzazione eccessiva può essere provocata da un valore troppo basso di R1 oppure eccessivo di R2 (esempio C della *fig. 4*). Anche un segnale troppo grande in ingresso può provocare queste due deformazioni che si possono verificare pure contemporaneamente con appiattimento delle due semionde (esempio D della *fig. 4*).

Si possono avere distorsioni dovute ad altre cause, cioè anche con una corretta polarizzazione della base: una dispersione anomala di corrente nel condensatore d'accoppiamento C1 può certamente provocare uno spostamento del punto di polarizzazione della base, specialmente se l'accoppiamento è realizzato sul collettore dello stadio precedente, il che equivarrebbe ad una

diminuzione del valore di R1; se invece l'accoppiamento fosse fatto sull'emettitore dello stadio precedente, una dispersione di corrente dovuta a C1 provocherebbe una riduzione del valore di R2, con le conseguenze sopra specificate: cioè nel primo caso si avrebbe appiattimento in corrispondenza dei valori bassi di corrente di collettore (esempio B della *fig. 4*), nel secondo si avrebbe un appiattimento in corrispondenza dei valori alti (esempio C della *fig. 4*).

Analogamente, un valore eccessivo del carico sul collettore provoca un'eccessiva caduta della tensione di collettore, e di conseguenza determina un appiattimento in corrispondenza dei valori più alti della corrente d'uscita.

Questi inconvenienti sono facilmente rilevabili con l'oscilloscopio; non disponendo comunque di tale apparecchio si possono effettuare controlli con la cuffia ed eseguire misure di tensione e resistenza se si vuole ricavare qualche indicazione utile. La distorsione in un amplificatore audio provoca rumori (friggii e scrosci attenuati) che si sovrappongono al segnale utile e le caratteristiche e l'entità di questa perturbazione dipendono dal tipo e dal grado di distorsione. Inoltre, se la distorsione è dovuta ad una polarizzazione insufficiente o ad un sovraccarico, il transistore si surriscalda e può deteriorarsi.

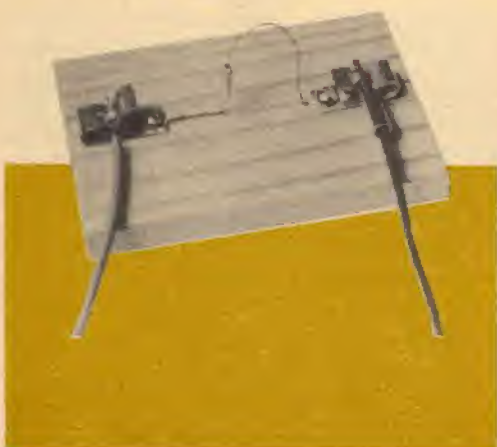
La distorsione in amplificatori a radiofrequenza può essere dovuta a modulazione incrociata, a scarsa selettività o ad altre cause.



Rivelatore a baffo di gatto

Se vi può interessare un nostalgico ritorno ai vecchi tempi dei pionieri della radio, provate a fare un rivelatore a cristallo con baffo di gatto.

Rompete con delicatezza il vetro di un diodo al germanio nuovo o di scarto e recuperate l'estremità del catodo contenente il piccolo pezzetto di germanio.



Saldate il terminale ad un innesto a molla ed avvitate questo su una basetta di legno; saldando il pezzo con il cristallo stringete con le pinze il terminale in modo da disperdere il calore. Saldate anche, su un altro innesto a molla, un pezzo di filo sottile e rigido lungo circa 5 cm e fissate l'innesto alla base, com'è illustrato nella fotografia. Limate a punta l'estremità libera del filo e piegate quest'ultimo in modo che venga a contatto con il cristallo.

Potrete usare questo rivelatore a baffo di gatto nel vostro circuito preferito e divertirvi a cercare i punti più sensibili.



CAOS

NELLA RADIODIFFUSIONE AD ONDE CORTE

L'uomo e la natura concorrono a saturare le gamme dei 49 m, 41 m e 31 m nelle quali non c'è più spazio per altre stazioni.

Chi si accinge per la prima volta a selezionare una stazione sola su alcune bande internazionali di radiodiffusione ad onde corte si accorge subito che ciò è pressoché impossibile. Sullo stesso canale si sovrappongono stazioni su stazioni ed altre stazioni, separate da 5 kHz a 10 kHz, si interferiscono vicendevolmente in una gara senza fine per essere intese. Ne consegue che soltanto le stazioni più potenti e meglio organizzate e le società di radiodiffusione che gestiscono un maggior numero di stazioni, hanno qualche probabilità di successo. Nelle bande di radiodiffusione dei 49 m, 41 m e 31 m ed in parte anche in quella dei 25 m regnano condizioni che si possono dire veramente caotiche.

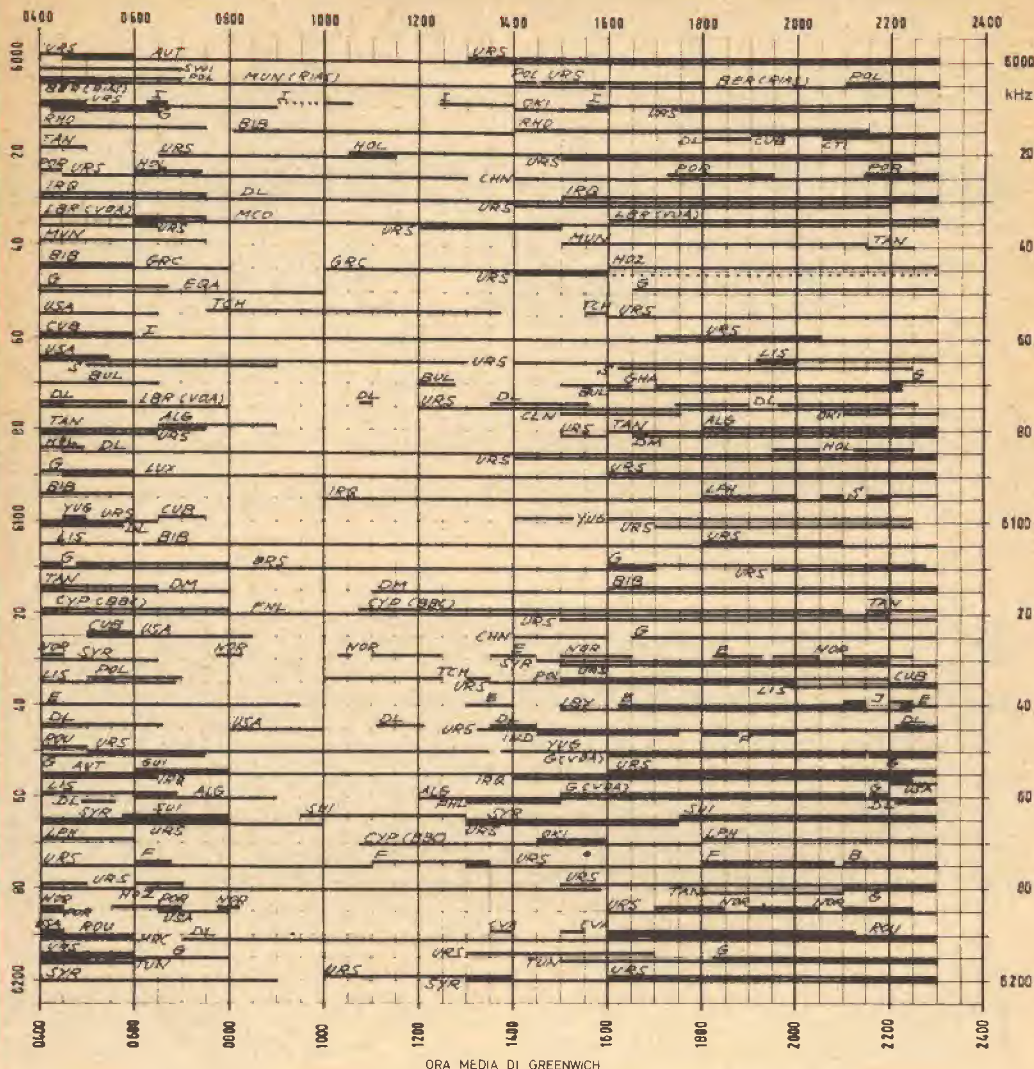
Le tavole a pag. 38 ed a pag. 39 dimostrano quanto sono affollate nell'Europa occidentale le bande di radiodiffusione. Negli Stati Uniti poi esistono condizioni simili e forse anche peggiori dal momento che, alle stazioni che si possono sentire in Europa, si aggiungono quelle dell'America centrale e meridionale.

Durante le normali ore d'ascolto serali fino a tre stazioni possono funzionare contemporaneamente sullo stesso canale, per cui è impossibile in queste condizioni scegliere la stazione desiderata. Anche quando lo stesso canale è occupato da due sole stazioni la frequenza diventa generalmente inutilizzabile, a meno che una stazione sia molto più potente oppure impieghi un sistema d'antenna di gran lunga migliore dell'altra.

La gravità della situazione si può constatare se si considera il fatto che nelle bande dei 6 MHz e 7 MHz esistono pochissimi canali impiegati da una sola stazione e non c'è spazio per altre stazioni.

Qualsiasi nuovo trasmettitore deve programmare le proprie trasmissioni su una frequenza già occupata e le bande dei 9 MHz, 11 MHz e 15 MHz sono parimenti affollate.

Analizziamo le cause - Le ragioni del sovraccarico delle bande di radiodiffusione ad onde corte sono soprattutto tre e cioè:



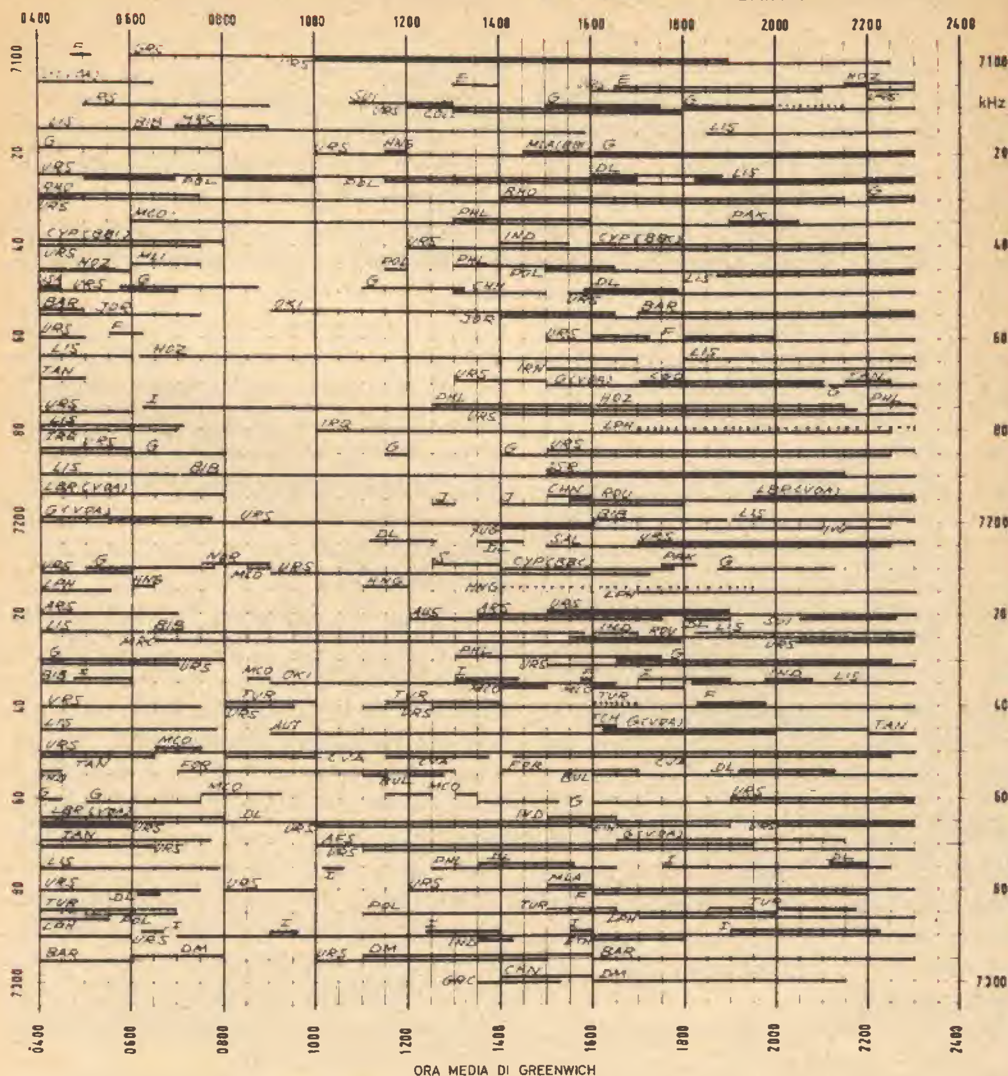
Le tavole di queste due pagine sono state disegnate dal reparto studi della Radio Europa Libera di Monaco in Germania e si basano su osservazioni fatte da varie fonti di ascolto situate in diverse località dell'Europa occidentale. In alto ed in basso è indicato il tempo medio di Greenwich ed ai lati sono indicate le frequenze per la banda dei 49 m (in questa pagina) e per la banda dei 41 m (nella pagina seguente). Ogni linea pesante orizzontale indica che quella deter-

- per la bassa attività delle macchie solari le frequenze più alte sono inutilizzabili;

- con il sorgere di nuove nazioni le bande vengono più usate;

- le società di radiodiffusione già esistenti impiantano nuovi trasmettitori, di cui molti di alta potenza.

L'effetto delle macchie solari sulle frequenze utilizzabili è assai rilevante: in genere con il diminuire delle macchie solari diminuiscono le bande internazionali di radiodiffusione utilizzabili. Attualmente l'attività delle macchie solari ha appena superato il minimo ed il numero dei canali disponibili per la radiodiffusione ad alte frequenze rimane sempre basso.



minata frequenza è occupata da un trasmettitore ad onde corte. Le abbreviazioni vicine alle linee più pesanti indicano la nazione del trasmettitore e sono abbastanza comprensibili. URS indica Unione Sovietica, G Gran Bretagna, USA Voce dell'America, I Italia, NOR Norvegia, ecc. Si faccia attenzione come per determinati periodi di tempo, di lunghezza assai considerevole, due o tre stazioni trasmittenti emanino i loro programmi contemporaneamente sulla medesima frequenza.

Negli scorsi anni sono sorte nuove nazioni le quali hanno iniziato a trasmettere sulle onde corte e si prevede che altre lo faranno tra breve. Consultando l'edizione 1965 del *World Radio TV Handbook* si nota, rispetto al 1962, un aumento del 10% del numero di nazioni afroasiatiche impegnate nella radiodiffusione ad onde corte. Questi nuovi enti trasmittenti hanno aggiunto più di venticinque trasmettitori a quelli già in servizio.

Le suddette cifre non comprendono però le nazioni afroasiatiche che hanno aggiunto trasmettitori a servizi già esistenti o che prevedono di aggiungere altri trasmettitori. Il Ghana, ad esempio, ha aggiunto alcuni trasmettitori da 100 kW e 250 kW al suo servizio internazionale ed altre nazioni, co-

me il Ruanda, intendono ampliare i loro servizi ad onde corte. Durante gli ultimi anni molti enti trasmittenti mondiali già affermati hanno aumentato il numero dei loro trasmettitori o la potenza di trasmettitori già in funzione; alcuni di questi enti poi hanno effettuato entrambe le modifiche. I trasmettitori ad alta potenza inoltre coprono talvolta i canali adiacenti e perciò spesso le stazioni più deboli, vicine in frequenza a quelle potenti, si spostano nella banda su un altro punto in cui peggiorano l'affollamento.

Tra gli altri enti hanno messo in servizio trasmettitori di alta potenza la Voce dell'America, Radio Europa libera, Radio Libertà e Radio Mosca. Alcune società poi hanno aggiunto trasmettitori di alta potenza e fra queste il primo posto spetta alla Voce dell'America. Oltre a sei trasmettitori da 250 kW, impiantati nel nuovo centro di Monrovia (Liberia), e ad altri sei trasmettitori da 250 kW, entrati in servizio nel ripetitore di Woofferton (Inghilterra), la Voce dell'America ha aggiunto sei trasmettitori da 500 kW e sei da 250 kW nel suo enorme impianto di Greenville (Carolina del Nord, USA).

Dal 1962 il numero totale dei trasmettitori messi in servizio dagli enti trasmittenti del mondo libero è aumentato del 10-15%. Durante questo stesso periodo lo spazio libero nelle bande è diminuito della stessa entità.

L'espansione del mondo occidentale in questo campo è stata tuttavia bilanciata dal numero dei trasmettitori che Radio Mosca ha aggiunto negli ultimi anni.

Osservando le tavole a pag. 38 ed a pag. 39 si nota infatti che, durante i periodi d'ascolto mattutini e serali, il simbolo sovietico (URS) appare su moltissime frequenze. Nelle bande dei 6 MHz e 7 MHz i Russi occupano il 53% di tutti i canali disponibili nelle principali ore d'ascolto serali.

Negli ultimi due anni, periodo in cui l'attività delle macchie solari era ancora in diminuzione, i Sovietici hanno pressoché raddoppiato l'impiego delle bande dei 49 m e 41 m.

E per ora nessun indizio fa prevedere che l'andamento attuale nell'aumentare il numero delle stazioni possa subire un rallentamento. Le nazioni in corso di sviluppo continuano ad espandere i loro servizi radio e gli enti trasmittenti già affermati continuano a progettare aggiunte di altri trasmettitori e di più alta potenza. La Gran Bretagna, ad esempio, sta costruendo un centro ripetitore con ben quattro stazioni da 250 kW nelle isole Ascensione.

È troppo presto per prevedere quale miglioramento ci si può attendere dall'aumento dell'attività delle macchie solari. Parecchi studi compiuti sul ciclo di macchie solari appena iniziato indicano che ci sarà un massimo di gran lunga inferiore al picco del 1958. Il risultato potrà essere soltanto un modesto aumento del numero di canali disponibili nelle bande ad onde corte.

Si può quindi concludere che sia la natura sia gli uomini concorrono nell'aumentare la congestione delle bande di radiodiffusione a frequenze alte. Qualsiasi tentativo di limitare le trasmissioni internazionali sarebbe quasi certamente vano. Si è già richiesto a molte nazioni di limitare i loro servizi di radiodiffusione ad onde corte e probabilmente ciò è già stato fatto.

Un'altra possibilità, e cioè la limitazione obbligatoria per mezzo di una legge internazionale delle radiodiffusioni, sarebbe certamente respinta in quanto potrebbe essere interpretata come un'interferenza negli affari interni delle nazioni.

Un piano per assegnare determinate frequenze a determinati enti trasmittenti è già stato unanimemente bocciato nell'ultima conferenza radio internazionale.

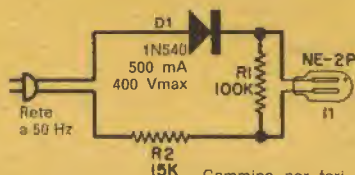
Poiché la maggior parte delle nazioni sente la necessità di espandere la radiodiffusione internazionale, l'alternativa logica sarebbe quella di aumentare l'ampiezza delle bande dei 49 m, 41 m, 31 m e 25 m oppure di adottare una o più nuove bande di radiodiffusione. Ma molte difficoltà si presentano per l'attuazione di tale programma e si è quindi ancora assai lontani dalla soluzione del problema. 

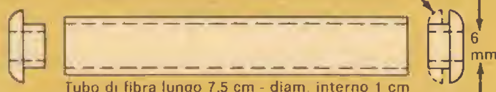
SEMPLICE STROBOSCOPIO A 50 Hz



Usate la corrente di rete per sincronizzare dispositivi rotanti o vibranti

Se illuminate con questo stroboscopio tascabile un qualsiasi oggetto vibrante o rotante alla velocità di 50 cicli al secondo o multipli di 50, l'oggetto stesso apparirà fermo. Questo comodo apparecchietto, lungo appena 7,5 cm, può essere usato per molti scopi come, ad esempio, per controllare la velocità di motori di giradischi e di registratori a nastro. L'unità non si deve però con- in un tubo isolante di fibra o di altro materiale lungo 7,5 cm e del diametro interno di 1 cm. La lampadina al neon viene sorretta da un gommino per fori da 1 cm, con un bordo ritagliato, come si vede nel disegno. Un altro gommino uguale si inserisce nella parte opposta del tubo per l'uscita del cordone di rete. Poche gocce di collante eviteranno che i gommini si stacchino.





MATERIALE OCCORRENTE

D1	=	**raddrizzatore al silicio 1N540 od equivalente da 500 mA - 400 Vmax**
I1	=	**lampadina al neon NE-2P o equivalente**
R1	=	**resistore da 100 kΩ - 0,5 W**
R2	=	**resistore da 15 kΩ - 0,5 W**

Due gommini del diametro interno di 6 mm ed adatti per fori da 1 cm, cordone di rete, tubo di fibra lungo 7,5 cm e del diametro interno di 1 cm e minuterie varie

Il diodo raddrizzatore dimezza la frequenza di lampeggiamento di 100 Hz e fa apparire fermi i corpi in movimento alla velocità di 50 cicli al secondo o multipli di 50. Il circuito montato si può infilare in un tubo di fibra lungo 7,5 cm.



71

Per costruire lo stroboscopio a 50 Hz sistemate e saldate i componenti come illustrato sopra; isolate i fili nudi per evitare cortocircuiti, infilate il tutto nel tubo isolante ed incollate i gommini al loro posto con poche gocce di collante.

fondere con un semplice provacircuiti al neon che lampeggia con la frequenza di 100 Hz.

Anche se, come fonte luminosa, può essere usata qualsiasi lampadina al neon, è consigliabile, per la sua luminosità ed il basso prezzo, l'uso di una lampadina di tipo NE-2P. Il circuito è semplice ed il montaggio diretto: tutto l'insieme si infila

Il diodo D1 permette il passaggio nel circuito di una sola semionda della tensione di rete a 50 Hz. È questo uno dei pochi casi in cui la polarità del diodo non è importante: il diodo perciò si può montare in un senso o nell'altro. Il resistore R1 rappresenta il carico ed ai suoi capi si ha una caduta di tensione che fa accendere la lampadina al neon quando circola corrente. Il resistore R2 serve a limitare la corrente.

Uno stroboscopio a 50 Hz può servire per varie prove circuitali come un provacircuiti al neon; quest'ultimo però non può servire per determinate applicazioni nelle quali invece è indispensabile l'uso dello stroboscopio. ★



Cassinelli & C. Milano

VIA GRADISCA 4 Tel. 30 52 47 - 30 52 41

Rolltester

MOD. RTS 125 - 25.000 OHM/V. IN C.C.

IL PRIMO TESTER COSTRUITO CON SELEZIONE DEL CAMPO DI MISURA A SCALA ROTANTE (Brevettato)

IL TESTER PIÙ ECONOMICO! ● PIÙ FACILE DA USARE! ● PIÙ COMPLETO SUL MERCATO INTERNAZIONALE!

12 SELEZIONI PREDISPOSTE PER 14 CAMPI DI MISURA

50 PORTATE EFFETTIVE (ESCLUSI GLI ACCESSORI)

GALVANOMETRO ANTICHOC E PROTETTO CONTRO LE ERRATE INSERZIONI

INGOMBRO: 110 x 176 x 50 mm.
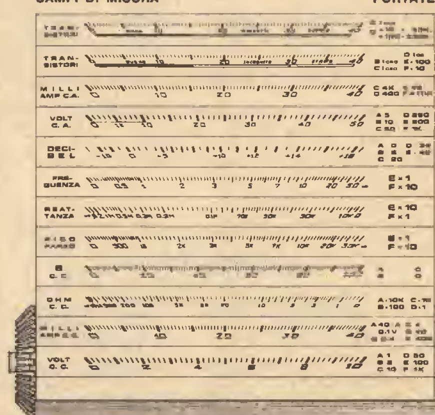


L. 14.800 **MOD. RTS125**

COMPLETO DI CUSTODIA IN PLASTICA ANTIURTO

Questo tester non ha bisogno di essere descritto in quanto dallo sviluppo delle scale e dalle fotografie del suo insieme spiccano in modo più che evidenti le incredibili caratteristiche di questo analizzatore già coperto da **BREVETTI DI INVENZIONE.** La sola cosa che riteniamo doveroso spiegare è la ragione del suo ultraeconomico prezzo **(L. 14.800).**

Il rolltester è stato progettato dagli uffici tecnici della **Cassinelli & C** allo scopo di introdurre in tutti i settori del campo elettrotecnico, elettronico, chimico ecc. un tester che fosse decisamente preferito per le sue innumerevoli caratteristiche e nello stesso tempo accessibile economicamente a tutte le categorie, dall'ingegnere, al tecnico, dall'operaio allo studente.
La costruzione di una linea di montaggio di grande produzione, la programmazione di una vendita su scala **EUROPEA**, ed il fermo proposito della Direzione di assicurarsi l'utile soltanto su **ELEVATI** quantitativi di strumenti prodotti, rappresentano oltre al moderno indirizzo di progettazione, gli elementi fondamentali che hanno permesso la vendita ad un prezzo così modico nonostante il forte costo delle attrezzature, degli impianti e di tutti i componenti elettrici e meccanici di cui il Rolltester è composto.

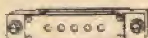
CAMPI DI MISURA **PORTATE**



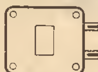
SVILUPPO DELLE SCALE AVVOLTE SUL DODECAEDRO ROTANTE

ACCESSORI FORNITI A RICHIESTA

DERIVATORE PER LA MISURA DELLA CORRENTE CONTINUA
Mod. SH1 Portata 20 A. - Mod. SH2 Portata 200 A.



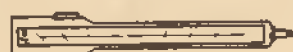
RIDUTTORE PER LA MISURA DELLA CORRENTE ALTERNATA
Mod. TA6 Portate 20-40-60-80-120-240 A.



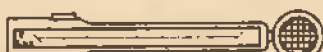
PUNTALE PER LA MISURA DELL'ALTA TENSIONE
Mod. VC1 Port. 25.000 V cc. - Mod. VA1 Port. 25.000 V c.a.



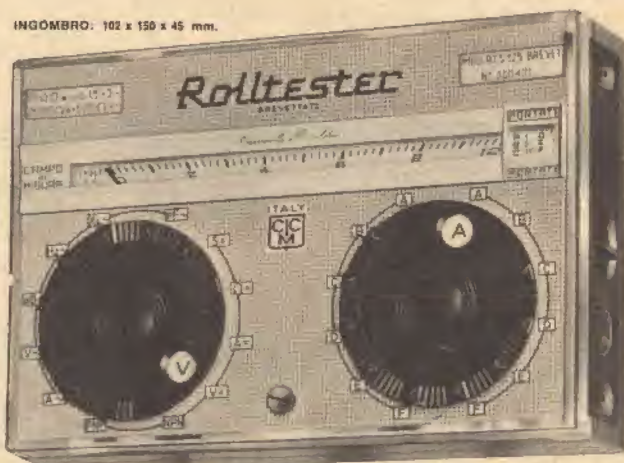
SONDA PER LA MISURA ISTANTANEA DELLA TEMPERATURA
Mod. T1 Campo di misura da — 20° a 300°.



CELLULA FOTOELETTRICA PER LA MISURA DEL GRADO DI ILLUMINAMENTO
Mod. L1 Campo di misura da 0 a 16.000 Lux.



INGOMBRO: 102 x 150 x 45 mm.



ACQUISTATELO! NE SARETE ENTUSIASTI! VI DURERA' TUTTA LA VITA!
Lo potrete trovare presso tutti i magazzeni di materiale elettrico, radio e televisione.

Per minori applicazioni è in vendita al prezzo di L. 12.000 il modello RTS130 (20.000 ohm/V.) uguale al modello RTS125 ma avente 8 campi di misura per complessive 29 portate. Per maggiori chiarimenti richiedere alla Cassinelli & C. il foglio di catalogo dei rolltester.

L'elettronica nello spazio

Moltiplicatore elettronico a canale - Un moltiplicatore elettronico a canale senza finestre è stato progettato nei laboratori della Mullard Ltd. per applicazioni nelle ricerche spaziali.

Non più grande di un fermaglio per carta, il dispositivo è utilizzato in esperienze progettate dal Dipartimento Britannico della Ricerca Scientifica ed Industriale (DSIR), per compilare una carta della densità degli elettroni durante i fenomeni dell'aurora boreale.

Il razzo destinato a portare i moltiplicatori nello spazio è stato lanciato dal nord della Norvegia; si pensa che il componente sia il primo dispositivo pratico di questo tipo adatto anche per applicazioni sui satelliti. Dato che il suo consumo di potenza è soltanto di 0,2 mW, oltre cento volte meno di qualsiasi moltiplicatore dello stesso tipo, l'energia richiesta alle batterie solari del satellite sarebbe minima.

Il moltiplicatore è, essenzialmente, un sottile tubo di vetro aperto ad un'estremità e con un rivestimento altamente resistivo sulla sua superficie interna. Quando una tensione è applicata fra le due estremità del tubo, il rivestimento diventa un dinodo continuo; perciò questo dispositivo è molto più semplice e più piccolo di un moltiplicatore elettronico normale, provvisto di dinodi separati i quali necessitano tutti di tensioni d'alimentazione.

Il tubo è sensibile alla radiazione incidente di elettroni, ioni, raggi X od ultravioletti che colpiscono la sua estremità a basso potenziale. Ciò determina l'emissione di elettroni secondari dal rivestimento resistivo e questi elettroni sono convogliati entro il tubo. Ogni elettrone secondario che urta la parete del tubo produce altri elettroni secondari ed il procedimento cumulativo determina una cascata di elettroni all'estremità ad alto potenziale del tubo.

Il moltiplicatore elettronico a canale può essere fabbricato in diverse forme e dimensioni. I tubi possono essere diritti, possono avere un'apertura di entrata a forma di tromba od essere formati a spirale, senza che sia seriamente intaccato il processo di



Moltiplicatore elettronico a canale, a forma di spirale, costruito dalla Mullard Ltd.

moltiplicazione degli elettroni. La forma a spirale (propria del moltiplicatore visibile nella foto) offre il vantaggio di avere il guadagno in elettroni indipendente dalla pressione del gas che circonda il moltiplicatore; ciò è particolarmente utile nelle applicazioni per razzi e satelliti, dove la pressione varia durante gli esperimenti.

I moltiplicatori utilizzati nell'esperimento di cui si tratta comprendevano ognuno un tubo del diametro di 1 mm avvolto in una spirale ad un solo giro del diametro di circa 8 mm. Con una tensione di circa 5 kV fra le estremità del tubo il guadagno è dell'ordine di 100.000.000.

Per il momento, i dispositivi sono utilizzati soltanto in esperimenti spaziali ma possono anche trovare applicazioni nella spettrometria di massa e nella spettroscopia ultravioletta.

Brillante successo del satellite Oscar III - Come previsto in fase di progetto, questo satellite dilettantistico ha consentito comunicazioni mondiali nella gamma dei 2 metri con venti conversazioni contemporanee.

Ad una certa distanza dal lancio, riteniamo interessante fornire ai lettori alcune precisazioni sui risultati ottenuti da questo sorprendente satellite, il quale ha corrisposto pienamente alle aspettative dei costruttori.

Infatti, tramite questo satellite ripetitore di-

lettantistico ruotante a 800 km sopra la Terra con un'inclinazione di 70 gradi e con un'orbita di 103 minuti, i radiodilettanti hanno battuto tutti i record di distanza nelle comunicazioni, con contatti attraverso continenti ed oceani nella gamma dei 2 metri.

Ideato e costruito da un gruppo di dilettanti californiani, Oscar III è stato così il primo satellite traslatore lineare ad accesso multiplo messo in orbita.

Il dispositivo era in grado di accettare un numero qualsiasi di segnali dilettantistici entro una gamma centrata su 144,1 MHz e di ritrasmetterli a terra su una banda larga 50 kHz e vicina ai 145,9 MHz. Si è accertato il passaggio attraverso Oscar III di 20 segnali contemporanei.

Lanciato il 9 marzo 1965 da un veicolo spaziale dell'Aeronautica americana, il satellite, che pesa circa 16 kg, ha battuto i record di portata nelle comunicazioni tra dilettanti praticamente in tutte le orbite che ha percorso. Si sono avute comunicazioni bilaterali tra dilettanti del Massachusetts e della Germania, tra New York e la California, tra la California e le Hawaii, tra l'Argentina e l'Alaska. Hanno comunicato pure tra loro numerosi dilettanti svizzeri, tedeschi, inglesi, svedesi, francesi, cecoslovacchi e persino australiani.

L'apparato traslatore a bordo del satellite ha funzionato normalmente; non ha funzionato invece un radiofaro secondario. Tuttavia il trasmettitore telemetrico principale ha inviato dati eccellenti alle varie stazioni di ascolto.

Normalmente i segnali VHF hanno una



Ecco come si presenta il satellite dilettantistico Oscar III.

portata ottica molto limitata; Oscar III però ha ricevuto i segnali, li ha amplificati e li ha ritrasmessi istantaneamente a terra. Il satellite ha potuto "ascoltare" segnali provenienti da molte migliaia di chilometri di distanza e ritrasmetterli a distanze uguali; ciò ha reso possibili comunicazioni su base mondiale.

Per seguire il satellite sono stati installati, presso l'Università di Foothill in California, una stazione d'ascolto dilettantistica per satelliti ed un centro di comunicazioni. Le previsioni orbitali, fatte da tale centro con il calcolatore elettronico dell'Università, sono state inviate ai dilettanti di tutto il mondo per mezzo della stazione dilettantistica ad onde corte W6EE, impiantata sullo stesso Oscar III. Questa stazione ha potuto essere ascoltata sulle gamme degli 80 m, 40 m e 20 m.

Entusiasti per il pieno coronamento dell'opera precedente, i costruttori sono già al lavoro per l'allestimento ed il lancio del nuovo satellite Oscar IV.

Automazione nei telescopi - Il controllo automatico mediante la semplice messa a punto del quadrante ha sostituito la lentezza dell'operazione manuale nel nuovo telescopio automatico doppio da 16 pollici, all'Osservatorio Reale di Edim-



Nella fotografia è visibile il riflettore mobile del nuovo radiotelescopio installato all'Osservatorio radioastronomico Mullard presso Cambridge. Il riflettore, il cui diametro è di 18 m, corre lungo una pista di 800 m ed è mosso da un motore idraulico che consente un controllo esatto anche a velocità molto lente.

Telescopio da 16 pollici dell'Osservatorio Reale di Edimburgo.

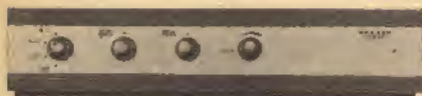


burgo; ciò costituisce un importante progresso nell'automazione del telescopio.
Dato l'alto grado di automazione, una sola persona può manovrare il telescopio e tutte le misure sono registrate direttamente sui nastri. ★

ANALIZZATORE AUTOMATICO DI ISOTOPI RADIOATTIVI

La ditta britannica Isotope Development Ltd. ha realizzato un analizzatore automatico che rivela la distribuzione di isotopi radioattivi nel corpo del paziente, facilitando la diagnosi clinica.
L'apparecchiatura è costituita da un lettino corredato di motore, la parte superiore del quale può scorrere in senso sia longitudinale sia trasversale, da un quadro elettronico di controllo e registrazione, e da un dispositivo rivelatore.
Al paziente viene somministrato un elemento tracciante radioattivo, scelto a seconda della zona del corpo da esplorare. La testa del rivelatore viene messa in posizione sulla parte interessata e si procede all'analisi, dopo averne prefissato il raggio, premendo un pulsante.
La parte superiore del lettino si sposta dapprima in senso longitudinale a velocità costante e fino alla distanza voluta; in seguito si passa automaticamente al movimento trasversale ed infine ad un'ulteriore esplorazione longitudinale in senso contrario, continuando fino ad avere un'analisi completa, registrata dall'apposito meccanismo.
Le emissioni dell'elemento tracciante vengono captate da contatori a scintillamento e comunicate, per mezzo di un demoltiplicatore elettronico, ad un dispositivo telescrivente del registratore, che si muove in sincronismo con il lettino. Il dispositivo si sposta su carta per diagrammi che riproduce i movimenti della parte superiore del lettino.
Le informazioni fornite dall'analisi vengono registrate dal dispositivo scrivente sul diagramma, sotto forma di puntini colorati. Su un nastro inchiostrato posto sotto il dispositivo scrivente figurano sei colori, ciascuno dei quali indica un diverso dosaggio di impulsi radioattivi. Il livello di radioattività viene anche indicato dalle differenti densità dei tracciati punteggiati, determinate automaticamente dal variare del ritmo del conteggio.
Dato che le parti del corpo patologicamente alterate metabolizzano gli elementi traccianti secondo schemi noti, il diagramma a colori fornisce una grande quantità di informazioni dettagliate sulla zona in esame e dà una definizione sensibilmente migliore rispetto alla scrittura in bianco e nero.
Durante l'esplorazione, che si può effettuare su una superficie massima di 90 x 40 cm, il diagramma può essere contrassegnato per definire l'esatta posizione di caratteristiche anatomiche, mediante pulsanti disposti sul quadro ed aventi i corrispondenti duplicati sul lettino. Se necessario, i movimenti della parte superiore del lettino possono essere controllati a mano. ★





AMPLIFICATORE STEREO 8 W
Modello UB/31
Lire 41.500 nette



SINTONIZZATORE AM/FM
Modello UL/40
Lire 35.000 nette

perchè HI-FI a transistori?

È opinione ormai diffusa tra i tecnici dell'Alta Fedeltà che le valvole e trasformatori d'uscita siano tra le maggiori fonti di distorsione del suono.
Gli apparecchi a transistori o a "stato solido,, come dicono gli americani, danno una risposta di frequenza migliore, più limpida e trasparente perchè gli altoparlanti vengono collegati direttamente ai transistori finali senza alcun trasformatore.
I transistori non hanno inerzia nei passaggi improvvisi di volume, sono più docili e più fedeli. E non scaldano. Essi lavorano infatti a temperatura ambiente e a basse tensioni.
Ecco perchè gli apparecchi a transistori non hanno bisogno di alcuna manutenzione. Inoltre sono molto più piccoli e compatti degli apparecchi a valvole di pari potenza, consentendo quindi una maggiore facilità di ambientamento.
Queste sono le ragioni del successo della linea High-Kit.



THE BEST IN TRANSISTOR SOUND

DISTRIBUTED BY G.B.C. italiana

CHI DESIDERA CONFEZIONARE UN QUADERNETTO RITAGLI LUNGO IL TRATTEGGIO

Piccolo dizionario elettronico di RADIORAMA

Per la lettura delle indicazioni di pronuncia (che sono riportate, tra parentesi, accanto a ciascuna parola) valgono le seguenti convenzioni:

c in fine di parola suona dolce come in cena;

g in fine di parola suona dolce come in gelo;

k ha suono duro come **ch** in chimica;

ö suona come **eu** in francese;

sh suona, davanti a qualsiasi vocale, come **sc** in scena;

th ha un suono particolare che si ottiene se si pronuncia la **t** spingendo contemporaneamente la lingua contro gli incisivi superiori.

FOGLIO N. 169

V

VOLTAGE DOUBLER (vólteig dáblar), duplicatore di tensione.

VOLTAGE DROP (vólteig drop), caduta di tensione.

VOLTAGE FEEDBACK (vólteig fídbek), reazione di tensione.

VOLTAGE FEEDLINE (vólteig fídlain), linea d'alimentazione di tensione.

VOLTAGE GRADIENT (vólteig gréidiant), gradiente di tensione.

VOLTAGE IN EXCESS (vólteig in íkses), sovratensione.

VOLTAGE MEASUREMENT (vólteig misúrament), misura di tensione.

VOLTAGE MULTIPLIER (vólteig maltipláiar), moltiplicatore di tensione.

VOLTAGE NODE (vólteig nóud), nodo di tensione.

VOLTAGE OF MAINS (vólteig ov méins), tensione di rete.

VOLTAGE PATH (vólteig páath), percorso della tensione .

VOLTAGE RANGE (vólteig réing), gamma di tensione.

VOLTAGE RATIO (vólteig réishiou), rapporto di tensione.

VOLTAGE REDUCER (vólteig ridiúsar), riduttore di tensione.

VOLTAGE REFERENCE TUBE (vólteig rífrans tiúb), valvola stabilizzatrice di tensione.

VOLTAGE REGULATION (vólteig reghiuléishion), regolazione di tensione.

VOLTAGE REGULATOR TUBE (vólteig reghiuléitar tiúb), tubo regolatore di tensione.

VOLTAGE RISE (vólteig ráis), sovratensione.

VOLTAGE STABILIZING TUBE (vólteig stabiláisin tiúb), tubo stabilizzatore di tensione.

VOLTAGE TO NEUTRAL (vólteig tu niútrel), tensione tra fase e neutro.

VOLTAGE TRANSFORMER (vólteig trensfórmar), trasformatore di tensione.

VOLTAGE WAVE (vólteig uév), onda di tensione.

VOLTAIC (voltéik), voltaico.

VOLTAIC ARC (voltéik ark), arco voltaico.

VOLTAIC CELL (voltéik sel), elemento di pila voltaica.

VOLTAIC COUPLE (voltéik kapl), coppia voltaica.

VOLTAIC PILE (voltéik páil), pila voltaica.

VOLTAMETER (voltamítar), voltmetro.

VOLTAMMETER (voultámitar), wattmetro.

VOLTAMPERHOURMETER (voultampiraumítar), contatore di energia apparente.

VOLTAMPERMETER (voultampirmítar), voltamperometro.

VOLTMETER (voultmítar), voltmetro.

VOLTMETER WITH CENTRAL ZERO (voultmítar uíth séntrel zíro), voltmetro con zero a centro scala.

VOLUME (vólium), volume.

VOLUME CONTROL (vólium kóntrol), controllo di volume.

VOLUME INDICATOR (vólium indikéitar), indicatore di potenza sonora.

VOLUME KNOB (vólium nóub), manopola del volume.

VOLUME LEAKAGE (vólium líkeig), dispersione interna.

VOLUME LIMITER (vólium límitar), limitatore di volume.

VOLUME RESISTIVITY (vólium risistíviti), resistività di volume.

VULCANIZATION (valkanaiséshion), vulcanizzazione.

VULGAR NUMBER (válgher námber), numero frazionario.

W

WAGNER GROUND (Wag-ner gráund), terra di Wagner.

WALKIE-LOOKIE (uóki lúki), ripresa mobile (TV).

WALKIE-TALKIE (uóki tóki), radiotelefono portatile.

WALL (uóll), parete, muro.

WALL SOCKET (uóll sóket), presa a muro.

WANDER PLUG (uónder plag), presa mobile.

WARM (To) (tu uórm), riscaldare.

WARMING (uórming), riscaldamento.

WARNING (uórnin), avvertimento.

WARNING LIGHT (uórnin láit), spia luminosa.

WARNING RADAR (uórnin rádar), radar di avvistamento.

WARNING SYSTEM (uórnin sístem), sistema di segnalazione.

WARPAGE (uórpeig), distorsione.

WARPING (uórpin), distorsione.

WASHER (uóshar), rondella.

WATER-BATTERY (uóter béteri), pila idroelettrica.

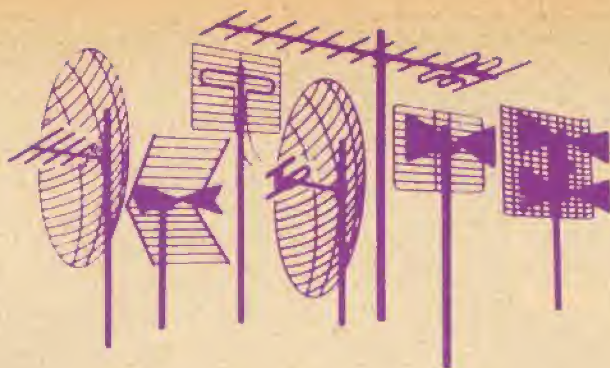
WATER-COOLED (uóter kúled), raffreddato ad acqua.

WATER-POWER (uóter páuer), potenza idraulica.

WATER-POWER STATION (uóter páuer stéshion), centrale idroelettrica.

WATERPROOF (uóterpruf), impermeabile.

WATT (uót), watt.



COME SCEGLIERE UN'ANTENNA PER UHF

È estremamente difficile determinare con precisione quali tipi di antenna devono essere usati a varie distanze da un trasmettitore poiché nella scelta si deve tener conto di molti fattori variabili, tra i quali: la potenza effettiva irradiata dal trasmettitore, l'altezza delle antenne trasmittente e ricevente, la sensibilità del televisore.

A peggiorare la situazione e ad aggravare il problema concorrono inoltre le caratteristiche topografiche, le quali hanno un effetto marcatissimo in UHF. Infatti colline, fabbricati e persino alberi, specialmente se con molto fogliame, possono bloccare od assorbire i segnali UHF.

Caratteristiche delle antenne - Per un'antenna la caratteristica più importante, per quanto riguarda la ricezione a distanza, è il guadagno, il quale indica il segnale in più che una particolare antenna può captare rispetto ad un'antenna teorica isotropica assunta come campione. Talvolta si preferisce invece confrontare le antenne ad un dipolo, ma in questo caso il guadagno dell'antenna è circa di 2 dB inferiore al guadagno della stessa antenna confrontata con un'antenna isotropica. In molte zone la forma del lobo è persino più importante del guadagno. Un buon lobo, altamente direzionale, indica che i segnali verranno captati soltanto dal trasmettitore mentre i "fantasmi" o segnali riflessi non verranno ricevuti. I lobi laterali e posteriori, specialmente se grandi, possono causare ricezioni molto peggiori di un basso guadagno.

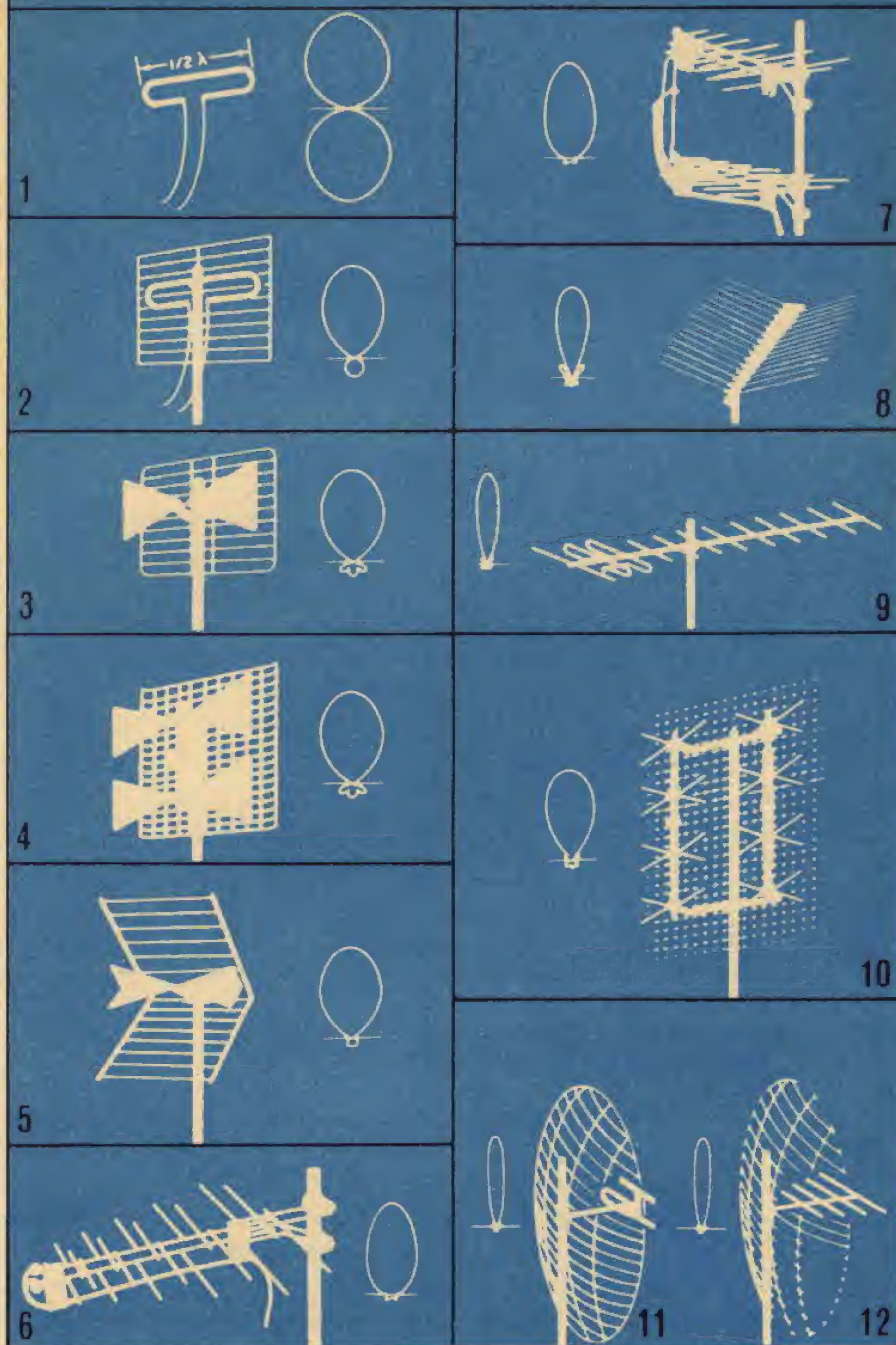
Le caratteristiche di molte antenne, poi, non sono uniformi in tutta la banda UHF. In gran parte, infatti, le antenne sono accordate su una certa frequenza UHF ed a questa frequenza il guadagno può essere alto ed il lobo marcato. In altri canali UHF tuttavia il guadagno può essere molto basso e vi possono essere molti lobi laterali. I fantasmi possono essere anche provocati da un cattivo rapporto tra le tensioni delle onde stazionarie.

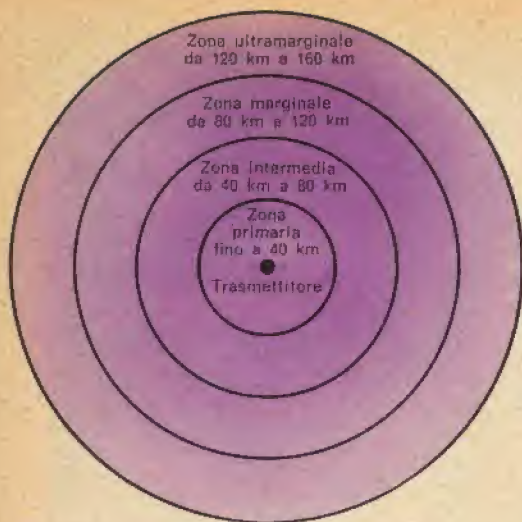
Nelle zone marginali per ottenere un guadagno più alto, di circa 3 dB, le antenne possono essere sovrapposte e dove i segnali sono veramente deboli può essere ne-

CARATTERISTICHE DI ANTENNE UHF

Numero dell'antenna	Tipo dell'antenna	Rapporto anteriore-posteriore (medio in dB)	Lobo tipico	Guadagno sopra una antenna isotropica (medio in dB)	Note
1	Dipolo a mezz'onda	0		2,14	Buona per la ricezione di una determinata frequenza; rapporto anteriore-posteriore nullo; nessuna reiezione per le riflessioni posteriori.
2	Dipolo con riflettore a griglia	infer. a 20		6,24	Buona per la ricezione di una determinata frequenza; rapporto anteriore-posteriore migliore.
3	Farfalla singola con riflettore a griglia	infer. a 20		6,24	Banda di frequenza leggermente più larga di quella di un dipolo con riflettore a griglia.
4	Due farfalle sovrapposte con riflettore a griglia	infer. a 20		9	Guadagno migliore di una sola farfalla.
5	Riflettore ad angolo	20		11	Banda di frequenza limitata.
6	Periodica	super. a 25		10-11	Guadagno e rapporto di onde stazionarie uniformi su tutta la banda UHF; ottimo rapporto anteriore-posteriore.
7	Due periodiche sovrapposte	super. a 25		13-14	Uguale ad un'antenna periodica singola ma con un guadagno maggiore di 3 dB.
8	Periodica logaritmica (elementi a 3/2 di lunghezza d'onda)	super. a 20		10-15	Guadagno e rapporto di onde stazionarie buoni ed uniformi su tutta la gamma UHF.
9	Yagi	super. a 20		7-17	Alto guadagno; banda di frequenza stretta.
10	Sistema di farfalle	20		10-17	Alto guadagno; banda di frequenza stretta o limitata.
11	Dipolo con riflettore a disco parabolico	super. a 20		16-21	Alto guadagno; banda di frequenza stretta; lobo strettissimo; installazione critica.
12	Antenna a larga banda con riflettore a disco parabolico	super. a 20		16-21	Alto guadagno; larga banda di frequenza; lobo strettissimo; installazione critica.

NOTA - I valori sopra specificati sono medi. Antenne dello stesso tipo ma prodotte da costruttori diversi possono avere caratteristiche differenti.


ANTENNE UHF
1/2 λ
1
2
3
4
5
6
7
8
9
10
11
12



In pratica non esiste una netta delimitazione tra due diverse zone di ricezione; influiscono molto le caratteristiche topografiche, l'intensità del segnale e la sensibilità del televisore.

cessario un preamplificatore montato sul palo dell'antenna.

Un altro importante fattore è la posizione verticale dell'antenna. In genere quanto più alta è l'antenna, tanto maggiore è il segnale captato, ma la curva del guadagno non è lineare. Sollevando un'antenna si osserverà una serie di punti ad alto ed a basso segnale: occorre naturalmente situare l'antenna in un punto ad alto segnale, individuabile con un misuracampo.

La tabella delle caratteristiche delle antenne UHF riportata a pag. 52 e le illustrazioni riportate a pag. 53 possono servire come guida nella scelta del tipo migliore d'antenna per una determinata installazione.

Tipi consigliati - Nel grafico circolare sopra riportato la stazione trasmittente è rappresentata al centro ed ogni cerchio indica un aumento di 40 km di distanza dalla stazione, fino ad un massimo di 160 km. Le quattro aree raffigurate nel disegno rappresentano le regioni primaria o locale, intermedia, marginale ed ultramarginale.

In molte località della regione primaria possono essere usate, con discreto successo, antenne interne; tuttavia per poter ricevere un buon segnale chiaro ed esente da fantasmi si deve usare un'antenna esterna, come: un dipolo con riflettore a griglia (*antenna 2* di pag. 52), un tipo a farfalla con riflettore a griglia (*antenna 3*), un riflettore ad angolo (*antenna 5*), un'antenna periodica (*antenna 6*), od un'antenna periodica logaritmica (*antenna 8*).

Nella regione intermedia possono essere usate le seguenti antenne: due farfalle sovrapposte con riflettore a griglia (*antenna 4*), un riflettore ad angolo (*antenna 5*), un'antenna periodica (*antenna 6*), due periodiche sovrapposte (*antenna 7*), od una periodica logaritmica (*antenna 8*).

Le antenne consigliate per la regione intermedia possono essere con un booster nella regione marginale; altrimenti sono necessarie antenne con guadagno più elevato, come ad esempio: due antenne periodiche sovrapposte (*antenna 7*), un tipo periodico logaritmico di maggiore guadagno (*antenna 8*), un'antenna yagi con più alto guadagno (*antenna 9*), oppure un sistema di farfalle (*antenna 10*).

Le antenne suggerite per la regione marginale si possono usare, con un booster, nella regione ultramarginale; tuttavia è bene in ogni caso prendere in considerazione le antenne con caratteristiche migliori. Si possono adottare cioè: i tipi yagi ad altissimo guadagno (*antenna 9*), i sistemi a farfalle ad altissimo guadagno (*antenna 10*), oppure i riflettori parabolici (*antenna 11* e *antenna 12*).

Nella scelta di un'antenna occorre inoltre tenere presente che: le colline, i fabbricati e gli alberi spostano verso l'interno i circoli del grafico; le condizioni atmosferiche possono causare attenuazione del se-


Amplificatore UHF a due transistori che, montato sul paletto d'antenna, aumenta la portata dell'antenna stessa. Montando l'amplificatore sul paletto i segnali vengono amplificati prima che sopravvengano perdite e rumori nella linea di discesa: si migliora perciò il rapporto segnale / rumore. La tensione d'alimentazione a bassa tensione viene inviata all'amplificatore per mezzo della stessa discesa.

gnale; le caratteristiche e le valutazioni specificate dai fabbricanti variano a seconda della loro esperienza.

Discesa - Uno dei migliori tipi di conduttore per discesa d'antenna è quello a forma rettangolare in polietilene spugnoso, con i cavi situati profondamente nell'interno dell'isolante. Questo tipo di linea può essere steso lungo un tubo di ferro anche di 30 m senza apprezzabile perdita di segnale.

Le comuni piattine da 300 Ω hanno grandi perdite in UHF soprattutto se sono vecchie, umide o sporche e particolarmente se sono situate in zone costiere.

I cavi ovali hanno basse perdite, ma i conduttori sono posti vicini ai bordi dell'isolante plastico. In tali condizioni, quando il cavo viene steso vicino a parti metalliche, come avviene nella maggior parte delle installazioni, genera trappole ed onde stazionarie. I cavi ovali inoltre possono addirittura impedire la ricezione di un canale. 

RISPOSTE AL QUIZ DELLE REGOLAZIONI ELETTRONICHE

(di pag. 19)

1 - B Aumentando la resistenza inserita dal potenziometro, aumenta la reattanza del circuito RC con attenuazione minore delle frequenze più alte. Migliorando il responso alle frequenze più alte si avrà l'impressione che diminuiscano i bassi. In realtà il controllo non agisce in modo sensibile sui bassi.

2 - A Aumentando la capacità del condensatore in serie si diminuisce la frequenza dell'oscillatore ed è perciò necessario diminuire la capacità del condensatore variabile principale di sintonia per ricevere lo stesso segnale. Di conseguenza l'indice della scala parlante si sposterà verso le frequenze più alte.

3 - B La frequenza dell'oscillatore varia inversamente al tempo di scarica del condensatore attraverso il potenziometro. Spostando il cursore del potenziometro verso massa si aumenta la resistenza inserita, aumenta il tempo di scarica e diminuisce la frequenza.

4 - B Introducendo il nucleo nella bobina aumenta la permeabilità del circuito magnetico ed aumenta perciò il flusso magnetico intorno alla bobina. La forza controelettromotrice diventa maggiore e riduce la tensione disponibile per accendere la lampada.

5 - B Spostando il cursore verso la tensione positiva si rende il catodo del cinescopio più positivo rispetto alla griglia e si riduce la corrente del fascio elettronico.

6 - B Un circuito accordato in parallelo ha la massima impedenza alla frequenza di risonanza e così riduce le correnti di placca e di catodo ai loro valori minimi.

7 - A Il segnale BF rivelato appare ai capi del potenziometro che è collegato come un partitore variabile di tensione. La tensione del segnale introdotto nel triodo amplificatore è maggiore quando è maggiore la resistenza tra il cursore e massa.

8 - B Quando un materiale non magnetico, come l'ottone, è posto in prossimità di una bobina, l'induttanza di questa viene effettivamente ridotta. Per ridurre l'induttanza dopo aver tolta la bacchetta se il nucleo è di ottone spostatelo verso il centro della bobina; se il nucleo è di ferro allontanatelo dal centro della bobina.

NOTIZIE IN BREVE

Un nuovo regolatore automatico di tensione che incorpora un thyristore è stato realizzato dalla ditta britannica AEI Ltd. per applicazioni di eccitazione statica. L'apparecchio è stato progettato per fornire energia a campi generatori di corrente alternata, senza impiego di eccitatori. Esso è fatto per macchine fino a 500 kVA, con uno standard di precisione del controllo di ± 1% fra nessun carico e pieno carico. Tempi di responso dell'ordine di 0,1 sec sono possibili purché al generatore siano concessi margini adatti. Il regolatore consiste di un circuito sensibile alla tensione, di un amplificatore a transistore, di uno stadio di erogazione a thyristore, tutti montati in una cassetta ventilata in acciaio, adatta ad esser appoggiata su superfici verticali.

■

La 3M Minnesota ha realizzato un'importante ed interessante novità: i generatori termoelettrici, che sono apparecchi statici studiati e realizzati per la conversione diretta del calore in energia elettrica. Alimentati indifferentemente a butano, propano o gas naturale, essi agiscono creando una differenza di temperatura attraverso una termopila, costituita da una serie di elementi termoelettrici. La produzione di energia elettrica è continua, dipendendo unicamente dal rifornimento di combustibile, e non richiede alcuna sorveglianza. Facili da installare, i generatori termoelettrici 3M non necessitano di alcuna manutenzione. Sono quindi adattissimi per azionare impianti come stazioni ripetitrici radio e TV, ponti radio, impianti per la protezione catodica, stazioni meteorologiche non presidiate, impianti per segnalazioni intermittenti e per qualsiasi installazione richiedente limitata potenza elettrica e sistemata in località remota, dove è praticamente impossibile assicurare un servizio continuo di sorveglianza. I generatori termoelettrici 3M sono previsti per installazioni all'aperto senza la necessità di ulteriori protezioni.

■

Un nuovo dispositivo di controllo, realizzato dalla ditta Instrom Ltd. come accessorio per le macchine collaudatrici già esistenti, permette ad operai semispecializzati di controllare la qualità di vari materiali durante la lavorazione. Tali materiali includono fibre, materie plastiche, gomma, ceramiche, cuoio, materiale da imballaggio, fili e cavi. Il quadro di comando, progettato per i collaudi a ripetizione, viene collegato alla macchina mediante un cavetto. Su esso vi sono numeri che indicano valori di carico e di tensione oltre ai quali il materiale si rompe. Le variazioni di queste letture possono essere messe in relazione con la qualità dei materiali. La funzione e la sequenza dei collaudi può essere predisposta sul quadro di comando. Il dispositivo di collaudo più potente può esercitare uno sforzo di trazione di 10 tonnellate sul campione da collaudare. L'apparato è dotato di un registratore grafico, che segna una curva di carico/allungamento fino al punto di rivelazione del difetto; questa lettura è esatta fino a ± 5%. Nel lavoro di ricerca e di sviluppo i dispositivi di tale tipo vengono usati per studiare la resistenza alle sollecitazioni, l'isteresi e le perdite di carico dei materiali usati nei più vasti campi di attività dall'ingegneria civile alle ricerche spaziali e nucleari.

■

La Philips-Pakistan ha lanciato un inconsueto concorso che ha visto premiato colui che ha segnalato di essere in possesso del più vecchio apparecchio radio Philips ancora funzionante in tutto il Pakistan. Il premio era una modernissima radio a transistori. Alla competizione si sono iscritti oltre duemila partecipanti, la qual cosa dimostra non solo che vi sono tutt'oggi in funzione molte vecchie radio, ma che, con il passare degli anni, i proprietari si sono profondamente affezionati ai loro apparecchi. Tenendo presente che la Philips iniziò la propria attività nel Pakistan verso il 1930, gli organizzatori del concorso pensavano che avrebbe vinto il premio un apparecchio di quell'epoca. Fu quindi una piacevolissima sorpresa per la Philips-Pakistan quando dal Pakistan occidentale pervennero due iscrizioni di apparecchi anteriori al 1928. Non meno interessanti sono state le dieci iscrizioni per modelli del 1930-31. Fra essi quello appartenente ad un abitante del Pakistan occidentale fu giudicato il più efficiente e di conseguenza vinse il premio.



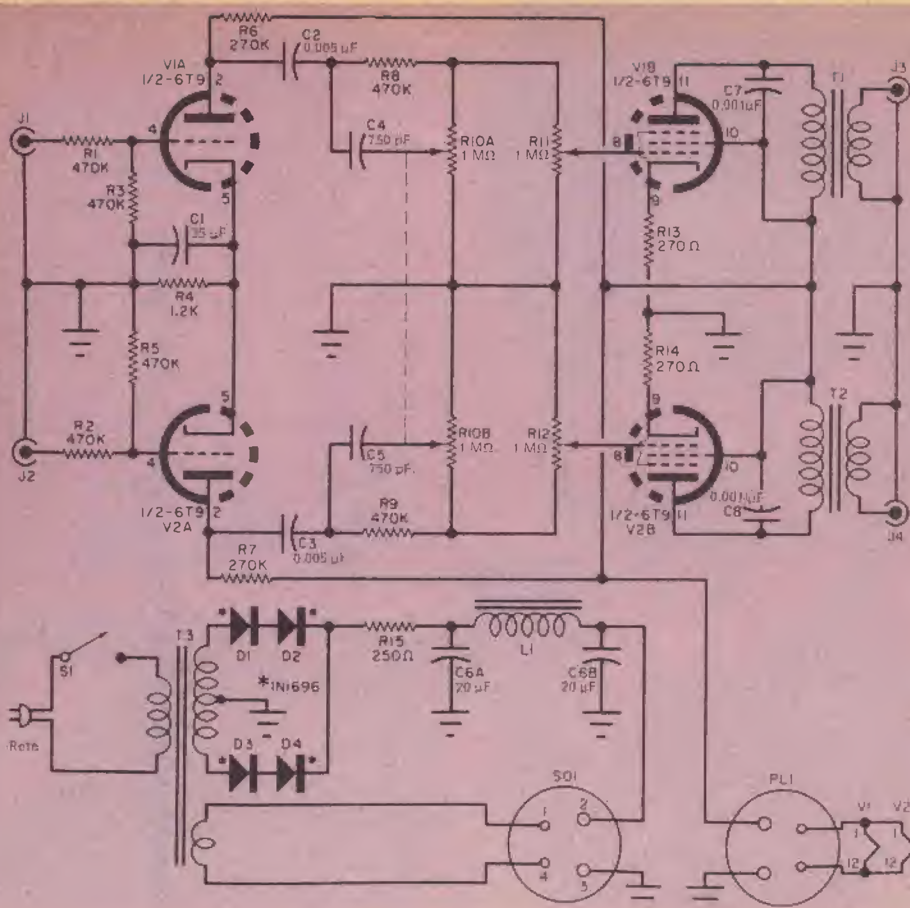
AMPLIFICATORE STEREO CON DUE COMPACTRON

Se vi interessa un amplificatore stereo semplice, economico e facile da costruire dedicatevi al montaggio di questa apparecchiatura stereo con due tubi compactron, progettata al solo scopo di riprodurre dischi stereo, con un circuito senza eccessive complicazioni e con un minimo di controlli.

L'apparecchio, per le sue ridotte dimensioni, può stare sul palmo di una mano; tuttavia ha una potenza d'uscita dell'ordine di 5 W con una distorsione armonica massima del 2%.

Nell'amplificatore i due tubi svolgono le funzioni di quattro e nell'alimentatore vengono impiegati diodi raddrizzatori delle due semionde, eliminando così la necessità di un altro tubo.

Anche l'alimentatore è di piccole dimensioni ed essendo montato su un telaio separato può essere sistemato anche a parte in un luogo adatto.



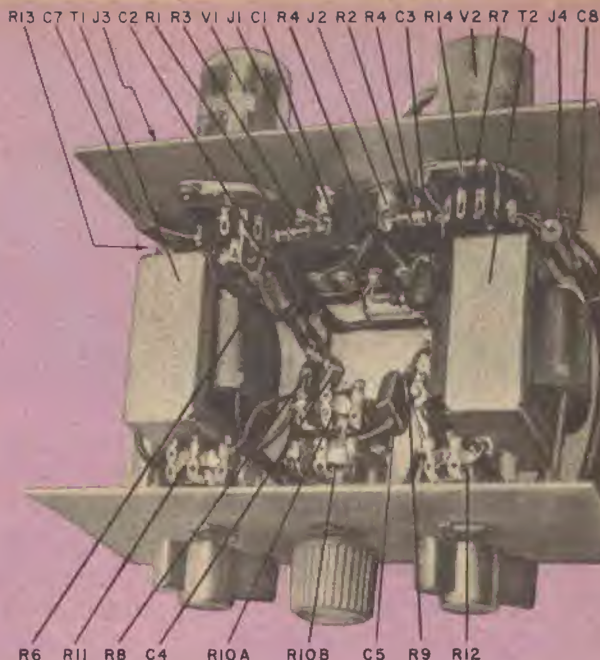
I segnali provenienti da una cartuccia stereo di tipo economico vengono immessi nei triodi preamplificatori i quali pilotano i pentodi dei compactron alla massima potenza. La regolazione del volume e del bilanciamento viene effettuata con controlli separati in ogni canale.

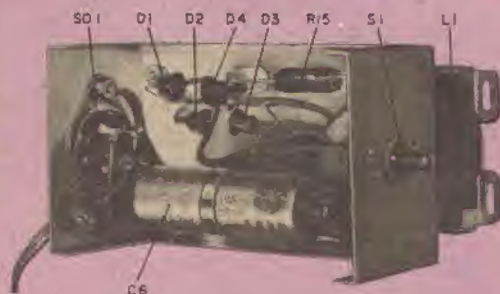
I due compactron producono una potenza stereo sufficiente per un ambiente normale; nonostante le dimensioni ridotte, il montaggio ed i collegamenti sono facili sia perché si impiegano due telai, sia per il numero relativamente ridotto dei componenti usati.

Come funziona - Come si vede nello schema elettrico, in ogni canale dell'amplificatore viene usato un compactron triodo-pentodo tipo 6T9. Le sezioni triodo vengono impiegate come amplificatrici di tensione a resistenza-capacità e le sezioni pentodo come amplificatrici di potenza. Un controllo doppio di tono (R10A e R10B) in unione con R8-C4 e R9-C5 permette di regolare il bilanciamento tonale. Un vero e proprio controllo di bilanciamento non è necessario perché il bilanciamento si può ottenere regolando semplicemente i singoli controlli di volume R11 e R12.

L'amplificatore è progettato per una cartuccia stereo piezoelettrica con un'uscita di circa 3 V. Per evitare il sovraccarico degli stadi di entrata, è previsto ad ogni modo sull'entrata di ogni canale un partitore di tensione composto da R1 e R3 in uno dei canali e da R2 e R5 nell'altro. Usando cartucce a bassa uscita, R1 e R2 si possono eliminare e J1 e J2 si possono col-

Completate i collegamenti relativi agli zoccoli portavalvola prima di montare i trasformatori. Il numero relativamente ridotto di componenti assicura parecchi vantaggi, come il basso costo e la facilità costruttiva. Disponete le parti come illustrato a lato.





Se l'alimentatore separato, illustrato a sinistra, viene posto in luogo appartato, conviene montare un altro interruttore sul telaio dell'amplificatore e collegarlo in serie a S1. Si può anche usare l'interruttore automatico del giradischi; l'interruttore S1, in tal modo, può essere lasciato costantemente chiuso.

MATERIALE OCCORRENTE

C1 = condensatore da 35 µF - 6 VI

C2, C3 = condensatori da 0,005 µF - 600 VI

C4, C5 = condensatori a mica da 750 pF

C6 = condensatore elettrolitico doppio da 20+20 µF - 450 VI

D1, D2, D3, D4 = raddrizzatori al silicio da 500 V 600 mA tipo 1N1696

J1, J2, J3, J4 = jack telefonici

L1 = impedenza di filtro da 8 H 75 mA

PL1 = spina a quattro piedini adatta per SO1

R1, R2, R3, R5, R8, R9 = resistori da 470 kΩ - 0,5 W

R4 = resistore da 1,2 kΩ - 0,5 W

R6, R7 = resistori da 270 kΩ - 0,5 W

R10 = potenziometro doppio da 1 MΩ a variazione lineare

R11, R12 = potenziometri da 1 MΩ a variazione logaritmica

R13, R14 = resistori da 270 Ω - 1 W

R15 = resistore da 250 Ω - 5 W

S1 = interruttore

SO1 = presa a quattro terminali

T1, T2 = trasformatori d'uscita con primario da 5.000 Ω e secondario da 6 Ω - 8 Ω

T3 = trasformatore d'alimentazione: primario per tensione di rete; secondari 6,3 V 3 A e 480 V 70 mA con presa centrale

V1, V2 = tubi compactron 6T9

1 scatola metallica per l'amplificatore dalle dimensioni di 8 x 10 x 16 cm

1 scatola metallica per l'alimentatore dalle dimensioni di 5,5 x 8 x 13,5 cm

Fili per collegamenti, isolatori ceramici, basette d'ancoraggio, gommini passacavo, 3 manopole, 2 zoccoli portavalvola, minuterie varie



Montando i tubi sul lato posteriore del telaio, l'altezza dell'amplificatore si riduce e l'unità si presenta esteticamente più ordinata e lineare.

legare direttamente alle griglie di V1A e V2A.

Nei circuiti dei pentodi i resistori di catodo R13 e R14 senza condensatori in parallelo tendono a ridurre leggermente il guadagno totale migliorando però la fedeltà. I condensatori C7 e C8 tendono ad attenuare le note più acute conferendo all'amplificatore una riproduzione più dolce e riducendo al minimo i rumori del disco. Variando i valori di questi condensatori si varia il bilanciamento tonale totale dell'amplificatore.

L'alimentatore è di tipo convenzionale con diodi al silicio rettificatori delle due semionde e con filtro ad ingresso capacitivo composto da L1 e C6. Il resistore R15 rappresenta la resistenza di protezione dei diodi al silicio. Usando due diodi in serie su ciascun lato del circuito raddrizzatore si raddoppia nominalmente la massima tensione inversa di picco che il circuito può sopportare.

Costruzione - Innanzitutto praticate i diversi fori nelle scatole metalliche per l'amplificatore e per l'alimentatore e montate tutte le parti che vanno collegate alle basette d'ancoraggio a cinque capicorda nella parte centrale della scatola dell'amplificatore. Le basette d'ancoraggio vicine a T1 e T2 possono essere anche a tre capicorda.

Per ottenere un collegamento molto corto alle griglie dei due stadi di entrata, gli zoccoli portavalvole per i compactron devono essere orientati come si vede nella fotografia di pag. 59.

I collegamenti dell'amplificatore si effettuano prima di montare i trasformatori, avendo cura, nel sistemare i resistori ed i condensatori, di lasciare spazio sufficiente per i trasformatori. In previsione di dover controllare in futuro gli zoccoli dei compactron, è bene lasciare sufficientemente lunghi i terminali dei trasformatori, in modo che questi si possano facilmente spostare.

Nell'alimentatore i quattro diodi devono essere montati in posizione libera su una basetta d'ancoraggio a cinque capicorda fissata per mezzo di isolatori ceramici a colonna da 15 mm, evitando assolutamente qualsiasi contatto con il telaio.

Il resistore R15 si monta tra la basetta a cinque capicorda ed una basetta a due capicorda.

Il cavo tra l'amplificatore e l'alimentatore si può ottenere intrecciando quattro pezzi di trecciola flessibile lunghi 15 cm. I due fili per l'alimentazione dei filamenti (terminali 1 e 4 su PL1) devono avere la sezione di 1 mm^2; gli altri due possono essere invece più sottili.

Come per la maggior parte degli amplificatori BF, i collegamenti d'entrata tra la cartuccia fonografica e l'amplificatore devono essere effettuati con cavetto scher-

Tutti i fori di cui non è indicato il diametro sono da 0,4 cm

Tutti i fori di cui non è indicato il diametro sono da 0,4 cm

I fori da eseguire sul telaio dell'alimentatore (figura in alto) e su quello dell'amplificatore (figura in basso) sono facili da praticare: controllate le dimensioni degli zoccoli di cui disponete, delle basette d'ancoraggio, dei trasformatori, ecc. e, se necessario, modificate le misure indicative fornite.

mato. I terminali d'uscita dell'amplificatore devono essere collegati ad altoparlanti con bobina mobile d'impedenza compresa tra 6 Ω e 8 Ω. Anche se si sono usati jack fonografici per le uscite, non è necessario usare filo schermato per collegare gli altoparlanti: vanno bene due fili comuni intrecciati od a piattina.

Se in riproduzione i canali risultano invertiti, basta scambiare i collegamenti degli altoparlanti su J3 e J4. Assicuratevi che i due altoparlanti siano in fase: a tale scopo basta riprodurre un disco monoaurale e provare ad invertire i collegamenti ad uno degli altoparlanti. Generalmente, quando gli altoparlanti sono in fase si ottiene un suono più forte e si ha più "presenza".

Per l'ascolto monoaurale con un altoparlante solo e per ottenere la massima potenza le due uscite si possono collegare in parallelo.





COME PROTEGGERE LE BOBINE

Se volete avvolgere una bobina procuratevi un boccettino di fissatore a spruzzo per capelli e spruzzate il supporto della bobina stessa prima di iniziare l'avvolgimento. A lavoro ultimato spruzzate ancora la bobina avvolta al fine di ottenere una buona protezione dell'insieme. Constaterete in tal modo l'efficacia dello spruzzatore consigliato.

TERMINALI CON INNESTO A PRESSIONE PER ALIMENTATORE DA BANCO



Una normale batteria per transistori può essere usata come alimentatore sia per montaggi sperimentali sia per strumenti se ad essa ed all'apparecchio da alimentare si collegano un paio di terminali con innesto a pressione. Per costruire i connettori recuperate i terminali di una vecchia batteria od acquistateli presso il vostro fornitore abituale. Se i terminali sono montati su una striscia di materiale isolante, tagliatelo a metà in modo da poter usare gli innesti con batterie di qualsiasi dimensione e con gli stessi tipi di terminali. Collegate ai terminali due fili, uno rosso ed uno nero, per indicare le polarità; i fili dovranno essere flessibili e robusti. Alle estremità opposte dei fili collegate infine due pinzette a bocca di coccodrillo

COME MASCHERARE FORI INDESIDERATI NEI TELAI



Se desiderate mascherare convenientemente antiestetici fori nei telai servitevi di coperchi per pipe, i quali si possono adattare con facilità. Con questo sistema otterrete un'ottima rifinitura dei fori coprendoli e permettendo persino una buona ventilazione. Questi coperchi si possono acquistare con poca spesa presso qualsiasi rivendita di tabacchi.

RIORDINATE LE PINZETTE A MOLLA CON UN ANELLO



Per conservare in ordine le pinzette a molla di vario genere potrete usare un anello per tende da doccia che potrà essere appeso sulla tabella degli utensili, dietro il banco da lavoro, oppure sistemato nella scatola degli attrezzi. Con questo sistema eviterete che le pinzette si possano mescolare con altre minuterie e componenti vari e riuscirete a rintracciarle con facilità quando avrete necessità di servirvene.

PROLUNGA PER L'ALIMENTAZIONE DI MONTAGGI SPERIMENTALI



Il cordone di rete dei vostri montaggi sperimentali diventa sempre più corto? Ogni volta che "prendete in prestito" un cordone di rete da un montaggio per usarlo in un nuovo circuito il numero di montaggi senza cordone di rete aumenta e finirete per avere poi molti cordoni di rete lunghi una decina di centimetri. Per risolvere questi problemi basta collegare a qualsiasi montaggio una spina di rete volante ed usare poi una prolunga, la quale tra l'altro è vantaggiosa perché, in caso di irregolarità nel montaggio, permette di interrompere la corrente d'alimentazione semplicemente tirando il cordone di rete.

LAMPEGGIATORE DI EMERGENZA

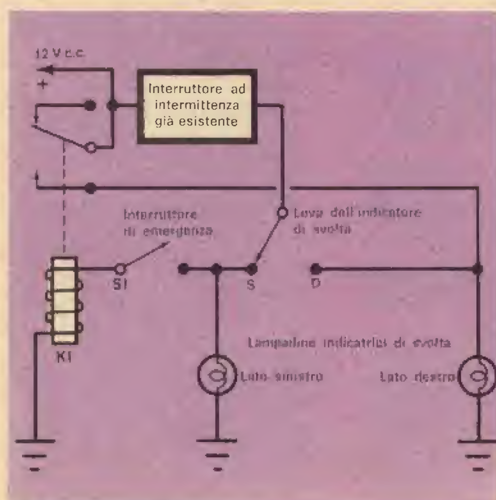
Converte gli indicatori di direzione dell'automobile in segnali ad intermittenza di pericolo

L'unità che presentiamo, adatta per gli automobilisti che desiderano un dispositivo di sicurezza economico per i casi di emergenza, permette di convertire le luci indicatrici di svolta in segnali lampeggianti di pericolo.

Per costruire il convertitore sono sufficienti un relé ed un interruttore.

Il relé deve avere una tensione di alimentazione uguale a quella della batteria dell'auto ed i suoi contatti devono poter sopportare almeno 5 A. Si può usare, ad esempio, un relé del tipo adottato per le trombe.

L'interruttore S1 si monta in posizione comoda per chi guida; il relé K1 può essere situato sotto il cruscotto. Come si vede nello schema, per questa realizzazione si devono effettuare soltanto cinque collegamenti.



Quando S1 è aperto l'indicatore di direzione funziona normalmente. Per usare il lampeggiatore di emergenza si chiude S1 e si sposta la levetta del commutatore di svolta per indicare svolta a sinistra.

Il relé si chiuderà e si aprirà contemporaneamente alle lampadine di svolta a sinistra ed accenderà e spegnerà con la stessa frequenza le lampadine di svolta a destra.

A prima vista può sembrare che nell'unità si possa usare solamente l'interruttore, eliminando il relé, ma in tal caso l'interruttore ad intermittenza dovrebbe sopportare una corrente doppia di quella normale. Inoltre senza il relé il lampeggiamento diventerebbe molto più rapido del normale e l'interruttore ad intermittenza potrebbe bruciarsi.

Il relé fa circolare invece la corrente per le lampadine di destra e non carica apprezzabilmente l'interruttore ad intermittenza.





BUONE OCCASIONI!

LE INSERZIONI IN QUESTA RUBRICA SONO ASSOLUTAMENTE GRATUITE E NON DEVONO SUPERARE LE 50 PAROLE. OFFERTE DI LAVORO, CAMBI DI MATERIALE RADIOTECNICO, PROPOSTE IN GENERE, RICERCHE DI CORRISPONDENZA, ECC. - VERRANNO CESTINATE LE LETTERE NON INERENTI AL CARATTERE DELLA NOSTRA RIVISTA. LE RICHIESTE DI INSERZIONI DEVONO ESSERE INDIRIZZATE A « RADIORAMA, SEGRETERIA DI REDAZIONE SEZIONE CORRISPONDENZA, VIA STELLONE, 5 - TORINO ».

LE RISPOSTE ALLE INSERZIONI DEVONO ESSERE INVIATE DIRETTAMENTE ALL'INDIRIZZO INDICATO SU CIASCUN ANNUNCIO

TRANSCONTINENTAL Silver, ricevitore portatile altissima sensibilità e selettività, 7+2 transistori, 28 x 16 x 7,5 cm, kg 1,5. Volume potentissimo in alt. speciale Hi-Fi di 10,5 cm. Riceve tutte le gamme di onde. Circuito supereterodina ad altissima efficienza, numerosi comandi e controlli, cambio onde con commutatore a tasti. Ottimi ascolti di stazioni estere, anche in auto ricezione senza disturbi poiché è dotato di tasto magico per uso come autoradio. Vendo completo di accessori (borsa, auricolare, grande antenna, maniglia per trasporto, pile, istruzioni e garanzia), nuovissimo, nell'imballo originale, a lire 22.500 contrassegno. I1 SWL 27 - viale Thovez 40/34, Torino.

●

VENDO una valvola PCL82, due EF80, una EABC80, una PABC80 a L. 4.000; due condensatori variabili a L. 600; un telaietto a L. 500; un pacco di 10 resistenze ad impasto a L. 300; tre potenziometri, uno da 5 kΩ, due da 0,5 MΩ, a L. 500; un provavalvole ad emissione a L. 6.000 ancora nuovo; un commutatore 1 via 2 posizioni a L. 300; tutto nuovo, poche ore funzionamento. In blocco lire 12.000. Indirizzare per informazioni a Mario Grasso, via Montecucco 35, S. Stefano Belbo (Cuneo).

●

CEDO il seguente materiale: altoparlante con trasformatore d'uscita ∅ 20 cm; valvola finale 6F40, 6AU6 e 6T8 con zoccoli; transistori: due 2N191, 2SB169, 2N187, 2SA136, 2SB169, 2SA137, 2SB138, 2 diodi al germanio; altoparlantino per transistori; 2 trasformatori per tr. subminiatura. Per accordi scrivere a Giovanni Ferrari, via Alenda 20, Roma.

AMPLIFICATORI 3 W su circuito stampato, alimentazione universale, valvole impiegate EZ81, EF86, EL84, vendo anche in coppia per modifica in stereofonia più 2 tweeter di cui uno ellittico ∅ 160 mm, tutto in buono stato, a L. 20.000. Bruno Mazzola, via Pollenzo 49, Torino.

●

CAMBIO con tester sensibilità 1.000 Ω/V c.c. c.a. utilizzabile anche per un provavalvole: 1 gruppo AF (MF-OM-OC-F); 1 gruppo MF; 1 contacolpi a mano con bobinatrice; 2 condensatori variabili a mica 500 pF. Per maggiori chiarificazioni scrivere a Michele Speciale, via Obbligatoria Umberto I 23, Aversa (Caserta).

●

VENDO un tester portata 10.000 Ω/V, nuovo, per L. 13.000 o cambio con una radio a transistori. Per informazioni scrivere a Claudio Salvucci, via Aurelia km 13, Roma.

●

CERCO piastra di giradischi, completa di motore ed ingranaggi meccanici, anche se di tipo sorpassato. Indirizzare offerte a Vieri Calderini, via Del Pallottolaio 4, Querceto - Sesto Fiorentino (Firenze).

●

VENDO registratore Philips tipo EL 35 22 tre velocità, riproduzione stereo, acquistato a lire 135.000; a richiesta microfono supplementare Philips valore lire 12.000 e cuffie. Inviare offerte a Vittorio Bocchi, via Pasubio 120, Schio (Vicenza).

●

CERCO giovani scrittori disposti collaborare nuovi romanzi. Scrivere per informazioni, precisando età e titolo di studio, a Egidio Di Napoli, strada di Settimo 3, Torino.

VENDO generatore sweep-marker perfettamente funzionante, come nuovo (poche ore di funzionamento), mod. IG-52 della ditta Heath. Inviare le offerte o chiedere dettagli a Angelo Magro, via Senia 50, Scicli (Ragusa)

●

VENDO 3 complessi cambiadischi automatici Philips modello AG-1016, completi di testina stereofonica, nuovi, ancora imballati e sigillati, caduno lire 10.000 (listino lire 19.500); 2 complessi giradischi Geloso modello 3001, nuovi, ancora imballati e sigillati, caduno lire 5.500 (listino L. 10.000); 1 complesso giradischi Dual, modello 275, piastra acciaio smaltata con montato equalizzatore a 3 posizioni per testina Hi-Fi compresa, prezzo L. 7.500, ancora imballato (listino L. 16.500). Gilberto Fiore, via Comacchio 4, Milano.

●

VENDO alcuni amplificatori professionali sia mono sia stereo; ricetrasmettitore di grande potenza, prestazioni eccezionali (prezzi modici). Per eventuali chiarimenti scrivere a D. Capilli, via Duca degli Abruzzi 52, Catania.

●

CAMBIO i seguenti transistori: due OC71, due OC74, tre Sanyo 2SA329, tre Sanyo 2SB187; due trasformatori uscita ed entrata per radio Voxson a transistori; due diodi al germanio; altoparlante 6 cm; resistenze, condensatori e varie con radio a transistori (6) in buono stato, possibilmente tascabile. Rivolgersi a Franco Rocco, corso Lucilio 140, Sessa A. (Caserta).





MI ANNOIAVO... ...OGGI HO UN PASSATEMPO MERAVIGLIOSO ED ENTUSIASMANTE

Un tempo, benché non mi mancasse nulla per vivere bene, mi capitava sovente di annoiarmi. Trascorrevo le ore libere di ogni giornata in passatempi inconcludenti, monotoni, sovente costosi.
Cercavo di trovare qualcosa di diverso dalle solite passeggiate, dalle solite letture, dai soliti spettacoli: ma inutilmente.
Finché, un giorno, mi capitò di leggere un annuncio della SCUOLA RADIO ELETTRA che parlava dei famosi **Corsi per Corrispondenza.**
Richiesi subito **l'opuscolo gratuito,** e compresi così che finalmente avevo trovato ciò che cercavo!



COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE

SPEDITEMI GRATIS IL VOSTRO OPUSCOLO

(CONTRASSEGNARE COSÌ [V] GLI OPUSCOLI DESIDERATI)

☐ RADIO STEREO - ELETTRONICA - TRANSISTORI - TV

☐ ELETTROTECNICA

MITTENTE:

COGNOME E NOME ____________________

VIA ____________________

CITTÀ ____________________ PROVINCIA ____________________



Oggi non so più cosa significhi
annoiarmi. Ricevo con pochissima
spesa le chiare dispense
e gli **stupendi materiali gratuiti**
della SCUOLA RADIO ELETTRA,
che mi consentono di scoprire
i meravigliosi segreti
dell'**elettronica** e dell'**elettrotecnica,**
di costruire in casa mia
— nel mio ormai attrezzatissimo
laboratorio — **radio,**
televisori e ogni altro apparecchio.
Amici e parenti sono meravigliati
delle mie capacità: in realtà,
con i Corsi per Corrispondenza
della SCUOLA RADIO ELETTRA, è facile
comprendere e costruire.
Ed è facile, divertendosi, divenire
un tecnico altamente qualificato



(IN ELETTRONICA, RADIO STEREO, TV, ELETTROTECNICA)

RICHIEDETE SUBITO L'OPUSCOLO GRATUITO A COLORI ALLA

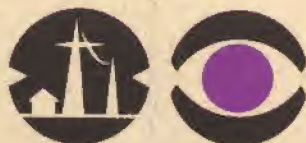


Scuola Radio Elettra
Torino Via Stellone 5/33



COMPILATE RITAGLIATE IMBUCATE SPEDIRE SENZA BUSTA E SENZA FRANCOBOLLO

FRANCATURA A CARICO DEL DESTINATARIO DA ADDEBITARSI SUL CONTO CREDITO N. 126 PRESSO L'UFFICIO P.T. DI TORINO A.D. - AUT. DIR. PROV. P.T. DI TORINO N. 23616 1048 DEL 23-3-1955



Scuola Radio Elettra
Torino AD - Via Stellone 5/33







L'affascinante e favoloso
mondo
dell'elettronica
e dell'elettrotecnica
non ha segreti
per chi
legge RADIORAMA.

AbbonateVi a RADIORAMA C.C.P. 2/12930 TORINO **Torino Via Stellone 5**

Abbonamento per un anno **L. 2.100** - Abbonamento per sei mesi **L. 1.100** - Estero per un anno **L. 3.700**

agenzia dolci 317

RADIORAMA

RIVISTA MENSILE EDITA DALLA SCUOLA RADIO ELETTRA
IN COLLABORAZIONE CON POPULAR ELECTRONICS

ANNO XI - N. 1 - GENNAIO 1966
SPED. IN ABBON. POST. - GR. III



il mese prossimo il n. 2 in tutte le edicole

SOMMARIO

- Ridirama
- Notizie in breve
- Magia elettronica alla Fiera Mondiale di New York
- Quiz dei circuiti tosatori e limitatori
- Trasmettitore dilettantistico a vapore
- Un indicatore elettronico di spostamenti
- Novità in elettronica
- Quadro svizzero per i 144 MHz
- Anodizzatura e placcatura elettrica
- Controllo automatico del traffico aereo
- Semplici provadiodi
- Argomenti sui transistori
- Sistema d'accensione transistorizzato a scarica capacitiva
- Nel mondo dei calcolatori elettronici
- Consigli utili
- Possibilità del videoregistratore
- Piccolo dizionario elettronico di Radiorama
- Banco da lavoro smontabile
- L'elettronica nello spazio
- Semplice allarme antifurto per autovetture
- Prodotti nuovi
- Bracci fonografici moderni
- Apparecchiatura per studi sull'effetto Mössbauer
- Buone Occasioni!
- Incontri

- Alla Fiera Mondiale di New York, conclusasi da pochi mesi, non solo sono stati esposti gli ultimi ritrovati frutto del progresso tecnologico raggiunto dall'uomo, ma sono pure state illustrate le grandiose possibilità future, che si fondano in gran parte su applicazioni e recenti perfezionamenti dell'elettronica.
- Da quando fu brevettato il primo motore a vapore, gli usi che gli uomini hanno fatto di questa fonte di energia sono stati molteplici; uno dei più insoliti e curiosi è quello di utilizzarla per un piccolo trasmettitore dilettantistico, in grado di fornire segnali comprensibili fino alla distanza di oltre 5 km.
- Per conferire ai montaggi elettronici, ai pannelli ed ai telai un aspetto elegante, è opportuno rifinirli anodizzandoli con bei colori o placcandoli con rame o nichel; l'attrezzatura occorrente è minima ed il lavoro è facile da eseguire.
- Il braccio fonografico è forse il meno noto dei componenti dei complessi per alta fedeltà eppure è un elemento molto importante, in quanto solo se il braccio è di ottima qualità la cartuccia può seguire tutti i dettagli della forma d'onda musicale incisa nel solco: sarà quindi interessante sapere come sono fatti gli esemplari migliori e quale compito svolgono esattamente.

